This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

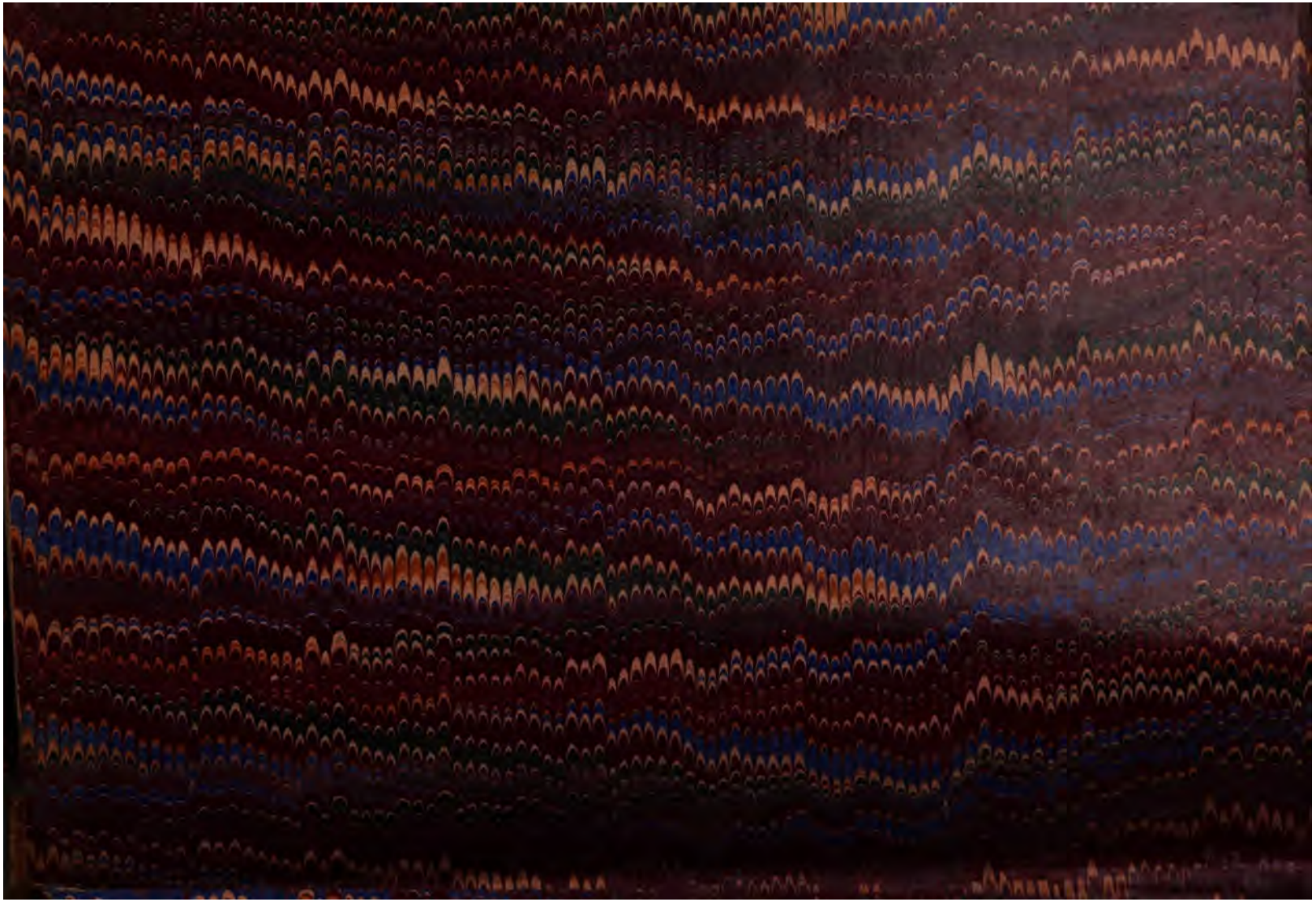
Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

A 446015

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
United States
Library of Congress



UF
1
.R6

3 3

3212

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1903

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XX ANNATA

VOLUME I

ENRICO VOGHERA
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1903

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE

Library of Congress
By transfer from
War Department.
OCT 15 1940

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS
MAY 19 '41

IL PIANO DELL'ASSEDIO DI CASALE DEL 1695

Nel luglio 1884, mentre si eseguivano gli scavi di fondazione del Politeama Sociale in prossimità del *Castello*, si riscontrarono, nello spazio destinato al palcoscenico, muraglioni a scarpa grossi 1,50 *m*, aventi aspetto di ruderi di antiche fortificazioni. Verso l'odierna via Politeama, in continuazione dei detti muraglioni, si rinvenne una camera entro la quale, frammezzo a rottami e terra, fu trovato, piegato in quattro, un piano ben conservato dell'assedio di Casale nel 1695, disegnato (secondo si apprende dalla duplice leggenda spagnuola ed italiana, apposta in fondo al piano stesso) da un tal Bugatti; probabilmente un ingegnere italiano al servizio della Spagna o del Piemonte. Il detto piano, che venne fotografato per cura del maggiore del genio cav. Iginio Pescetto, si riproduce nella tavola annessa.

Nel giugno 1695 un'armata composta di truppe delle tre potenze (Austria, Spagna e Piemonte) andò a porre l'assedio dinanzi a Casale. Anteriormente peraltro, nel mese di maggio, secondo il carattere di quel periodo, nel quale la guerra vera fu dei sottili ingegni diplomatici, degli infingimenti e degli inganni, era stata stipulata fra Luigi XIV e Vittorio Amedeo II una convenzione segreta riflettente la demolizione della cinta e della cittadella di Casale. A norma di tale convenzione, il tenente generale di Crenant, già investito da Luigi XIV nel 1693 del comando di tutto il Monferrato e del governo della cittadella, aveva ricevuto ordine di capitolare, appena gli assedianti avessero compiuto il coronamento della strada coperta.

Il 28 giugno venne dagli Austriaci e dai Piemontesi aperta la trincea contro la cittadella, ed il 30 dagli Spagnuoli contro la cinta. Quest'ultimo attacco, che si sviluppò lungo la riva destra del Po, a valle della piazza, fece pochi progressi, mentre il primo, diretto contro la fronte della cittadella nella quale si apriva la porta di soccorso, venne spinto fino alla 3ª parallela. Le batterie furono armate ed aprirono il fuoco, ma i lavori d'approccio avvolgevano così poco la fronte d'attacco, da non nascondere del tutto l'infingimento dell'operazione. L'11 luglio, dopo 14 giorni di trincea aperta, fu firmata la capitolazione, in virtù della quale le opere del corpo di piazza dovevano essere demolite dal presidio francese e quelle della cittadella dagli alleati. La cittadella venne rasa a terra, senza peraltro che ne venissero colmati i fossi dalla parte della cinta. Di questa furono demolite le opere esterne.

Più che per la rappresentazione dei lavori del ricordato simulacro d'assedio, il piano acquista importanza storica pel rilievo della grandiosa cittadella, le cui tracce, dopo quell'epoca, scomparvero dal terreno.

*
* *

Allorquando il 5 aprile 1559, colla pace di Cateau-Cambrésis, Casale fu reso ai Gonzaga, non esisteva che la cinta murata ed il castello di pianta quadrata, fondato nel 1449, quando Guglielmo II governava il Monferrato. Nella relazione dell'assedio del 1555 si parla bensì della cittadella, ma sotto un tal nome deve intendersi designato erroneamente il castello. La piazza venne in seguito ingrandita verso est, ed al sud il duca Vincenzo nel 1590 vi aggiungeva la cittadella esagona bastionata, una delle più grandi che siano state erette nei secoli XVI e XVII.

La cittadella di Casale presentava dalla parte della città il valore di una fronte e mezzo di fortificazione. I baluardi portavano i nomi di Gonzaga, S. Francesco, Santa Barbara, S. Carlo, S. Giorgio (villaggio distante circa 5 *km* misurati

sulla capitale) e Madonna. Il baluardo Gonzaga era il primo a destra dalla porta d'uscita della città. La porta di soccorso cadeva sulla cortina fra i baluardi Santa Barbara e S. Carlo.

Gabriele Busca milanese, trattando, al Capo LVI del libro I della sua *architettura militare*, dell'*alzato delle muraglie*, dopo avere parlato dei rivestimenti alti e dei mezzi rivestimenti, nei quali il muro di scarpa si arresta a livello del terreno, ed avere posto in rilievo i vantaggi di questi ultimi, soggiunge: « È stato questo parere introdotto dal signor Giulio Savorgnano et posto in opera in molti luoghi del Dominio Venetiano et seguito dal conte Germanico suo nipote, che nuovamente ne ha fatto la cittadella di Casale di Monferrato della istessa o poco differente maniera. »

L'ingegnere del duca di Savoia, mentre con queste parole manifesta Giulio Savorgnano autore del partito dei mezzi rivestimenti, che venne nelle scuole attribuito a Daniele Speckle di Strasburgo (1536-1589), dichiara Germanico architetto della cittadella di Casale.

L'asserzione del contemporaneo Busca concorda con quanto si conosce della vita di Germanico Savorgnano Giuniore (1554-1600) figlio di Marcantonio di Girolamo Savorgnano, ed uno dei tanti ingegneri e soldati di quella illustre famiglia veneta.

Esordiva Germanico nella carriera d'ingegnere militare a Cipro collo zio Giulio, il quale di lui, già erudito negli elementi della fortificazione, ebbe a servirsi nei rilievi alle fortezze dell'isola. In una pianta delle nuove mura di Nicosia che conservasi nell'archivio di Stato di Torino (1) leggesi: « Disegno della nobilissima città di Nicosia fatto di mano di me Germanico Savorgnano per dar al Cap. Gregorio Panteo per mandarlo al Mag.co S.or Felipo Roncon governator di Maran si como il S.or mio zio la fa fortificar al presente di 11 gran belovardi il dì 8 agosto 1567. In Ni-

(1) Nel volume V delle piante di città e fortezze raccolte per cura di Carlo Emanuele I.

cosia. » Col Conte Giulio trovossi il nipote nel 1572 alla guerra di Levante sulle navi comandate dal Foscarini che per pubbliche lettere ne elogiò il valore. Dopo la pace ritornò alla famiglia e proseguì gli studi d'architettura militare sotto la disciplina dello zio Giulio, forse il più grande ingegnere di quei tempi, il quale nelle fortificazioni di Candia e di Cipro si elevò ai concetti di dotto e compiuto generale, e le cui scritture militari ancor si ammirano alla *Nazionale* di Firenze, insieme cogli originali di Galileo. Nel 1587 prese parte con Alessandro Farnese alla guerra di Fiandra ed intervenne all'assedio di Slusa (l'Inclusa degli Italiani). Nell'anno seguente, col grado di sopraintendente delle fortificazioni, diresse i lavori dell'assedio di Bonna e, poichè vide inutili gli assalti, cinse le opere nemiche di undici forti, dai quali si battessero esse e la città e si proibisse ogni soccorso, combinandoli in modo che le batterie facessero fuoco per fianco e per cortina; onde non potendo il presidio mostrarsi al parapetto, nel termine di un mese depose le armi.

Dopo la guerra di Fiandra, Germanico fu alla corte di Vincenzo duca di Mantova, dove rimase fino al 1595, fino a quando cioè partì da quella città col duca per recarsi alla guerra d'Ungheria contro i Turchi. Negli anni d'intervallo fra quelle guerre Germanico attese al disegno ed alla costruzione della cittadella di Casale, la quale il duca Vincenzo volle notevolissima per consistenza e per sviluppo e che però affidò a colui che in opere anteriori aveva acquistato solida rinomanza di ingegnere militare. In compenso del servizio resogli, il Gonzaga infeudò a Germanico il marchesato di Cereseto nel Monferrato.

***

L'opera è degna del suo autore, uno dei più valenti architetti militari della 2ª metà del secolo XVI, i quali diffusero in tutta Europa la nuova arte difensiva ed alle vaste cognizioni tecniche unirono solida esperienza e pratica di

guerra. La cittadella di Casale, costituita da un gran parapetto di terra sorgente sopra il muro del fosso, ritrae al vivo le esigenze difensive della fine del secolo XVI, quando l'aumentata efficacia delle artiglierie consigliava di non più opporre all'urto dei proietti gli alti muri di rivestimento, caratteristici delle epoche precedenti.

Nel tracciato, la cittadella disegnata dal Savorgnano risente delle tendenze scolastiche che si andavano manifestando nella 2ª metà del secolo XVI. Già il De Marchi, nel suo colossale trattato, aveva tentato di geometrizzare e di ridurre a tipi quei partiti pratici che ai sommi maestri italiani, artisti per eccellenza, aveva suggerito lo studio del terreno. Proseguendo in quella via, si cominciò a discutere sull'armonica combinazione delle linee, sulle figure geometriche da servire di base al tracciato delle opere e sopratutto sull'ampiezza da dare all'angolo del baluardo perchè questo fosse, come allora dicevasi, *perfetto*. In quest'ultima questione si diffusero con interminabili disquisizioni gli ingegneri e scrittori francesi della 1ª metà del secolo XVII: Errard de Bar-le-Duc, ed il Cavaliere Deville.

L'accennata tendenza rivelasi principalmente nella pianta esagona della cittadella di Casale. Mentre nel periodo precedente, a cominciare dalla classica cittadella di S. Giovanni a Firenze, progettata da Pierluigi Florenzuoli da Viterbo e compiuta da Antonio da Sangallo il Giovane, per finire a quelle di Torino e di Anversa, opere mirabili di Francesco Paciotto, si diede la preferenza alla pianta pentagona, il Savorgnano sentì il bisogno di adottare la pianta esagona.

Che l'esagono, dagli ingegneri della fine del secolo XVI, fosse ritenuto il poligono più conveniente pel tracciamento dei baluardi è rivelato dalla *architettura militare* del Busca; cioè dal primo libro nel quale la fortificazione viene trattata quasi dal punto di vista didattico, adottato più tardi per l'insegnamento nelle scuole militari, quando, nell'esame delle questioni di fortificazione e d'arte della guerra, prevalsero sui criteri pratici i concetti geo-metrici.

« La figura di sei lati, nota il Busca (1), fa il belovardo perfetto, con la punta, se non retta, di pochissima cosa minore. Le spalle, i fianchi e la gola e le piazze dei fianchi alte e basse, forti e capaci d'ogni servitio che dentro far vi si convenga, di adoperare l'artiglieria e fare ritirate. »

Non è perciò da meravigliare che nel progettare la grandiosa cittadella di Casale siasi il Savorgnano attenuto ai criteri predominanti del tempo; criteri che Gabriele Busca andava allora divulgando cogli scritti ed accreditando colla chiara rinomanza da lui acquistata nelle classiche fortezze erette per Emanuele Filiberto e Carlo Emanuele I.

Del resto la tendenza ad aumentare il numero dei lati delle fortezze, per le considerazioni che il Busca sviluppò nel suo trattato, si rivela in altre notevolissime opere d'architettura militare dell'epoca. Basti ricordare la fortezza di Palmanova costruita da Bonaiuto Lorini su un poligono di nove lati, secondo il progetto che venne sottoposto all'approvazione di Giulio Savorgnano, e la già accennata cinta di Nicosia, progettata da questo sul poligono di undici lati.

*
* *

La cittadella di Casale, demolita nel 1695, differisce in molti notevoli particolari da quella eretta dal Savorgnano, quale si trova rappresentata al N. 79 nel volume I della raccolta di piante di città e fortezze attribuita al De Marchi (2), e quale era nel 1630 quando, durante la guerra del Monferrato, sostenne vittoriosamente l'assedio dello Spinola.

Luigi XVI, ottenuta nel 1681 per mezzo di trattative diplomatiche la cessione della piazza di Casale, volendo consolidarne le difese, diede incarico degli studi al Vauban.

Questi andò a Casale sul principio del 1682 e fece un grandioso progetto di miglioramenti alle fortificazioni della cinta,

(1) *Architettura militare*, libro I, capo XXXIX.

(2) Originale alla Nazionale di Firenze: copia alla Ducale di Torino.

L 1695.

Duque de Saboya L. Quartel del S.r Pnp Campo, y Gñal	Marescialle di Imperiali	I. Batteria di 4 mortari V. Altra batteria di 8 mortari

UNIV. OF MICH.

della cittadella e del castello; progetto che venne eseguito, impiegandovi la somma di 1800000 lire. I lavori principali si fecero alla cittadella. Si costruirono opere esterne ed addizionali; si munirono di ridotti le mezzelune; si aggiunsero le tenaglie o fianchi bassi nei fossi per ravvicinare ai saglienti le difese della piazza; si eressero traverse in numero considerevole per ottenere protezione contro i tiri di rovescio e d'infilata delle colline circostanti. Si eseguì infine tutto quell'insieme di difese complementari, esterne ed interne, le quali costituiscono la caratteristica dell'architettura militare del secolo XVII, e dovevano, secondo i concetti allora prevalenti, ringiovanire la fortificazione bastionata e porla in grado di lottare contro i progrediti mezzi d'offesa (1).

Coi suddetti particolari fatti eseguire dal Vauban nel 1682 è rappresentata, nel *piano* che si riproduce, la cittadella di Casale, scomparsa dal terreno da oltre due secoli, epperò oramai cancellata anche dalle memorie locali, dopo avere rappresentato le condizioni dell'arte difensiva dei secoli XVI e XVII, interpretate dai più illustri ingegneri militari dell'epoca.

E. ROCCHI
colonnello del genio.

---

(1) Vedi: *Sull'arte difensiva e di lei scarso progresso in Europa:* di FRANCESCO SPONZILLI, nell'*Antologia militare napoletana*, anno 5°, 1840.

LA TATTICA E LE METRAGLIATRICI

NELLE PIANURE FORTEMENTE COPERTE

È stato di recente pubblicato in questo periodico un articolo intitolato: « Nota sull'impiego dell'artiglieria nelle pianure fortemente coperte » (1). In esso sono esposte idee tattiche le quali si scostano alquanto da quelle sancite nei nostri regolamenti e che debbono perciò essere approfondite e discusse. In tattica, più che negli altri rami della scienza od arte militare che dir si voglia, ogni nuova idea può essere enunciata e sostenuta con buone ragioni; ma chi la enuncia deve rassegnarsi a vederla discussa e talora combattuta.

Pertanto, mi faccio lecito di discutere qualcuna delle idee contenute in quell'articolo, dichiarando *a priori* che non è in me l'intenzione di far polemica.

Chiunque ragiona con retta logica deve ammettere come assioma il principio, che la tattica deve adattarsi alle condizioni topografiche di un paese: e crederei di far torto a noi stessi, non riconoscendo che nei nostri regolamenti si è fatto molto in tal senso da alcuni anni a questa parte. Forse in talune questioni il principio suaccennato non è stato applicato in tutta la sua estensione; ma siamo certamente sulla buona via.

In omaggio all'adattamento della tattica al terreno, non mi sembra strana nè azzardata l'idea che la minore unità tattica delle tre armi possa essere la brigata, anzichè la divi-

(1) Studio del capitano d'artiglieria ROBERTO SEGRE. V. *Rivista*, anno 1902, vol. II, pag. 355.

sione: astraendo, beninteso, dalle considerazioni logistiche. Solo, parmi che la brigata così considerata dovrebb'essere suscettibile della ripartizione ternaria, tanto utile in tattica.

Ma, poichè nell'articolo sopra citato e che serve di punto di partenza a questo studio non si accenna a ciò, riteniamo pure la brigata costituita di due reggimenti, cui siano assegnate tre batterie ed un nucleo di cavalleria che, date le nostre condizioni organiche, potrà essere di uno, od al massimo di due squadroni.

E consideriamo tale unità tattica nel combattimento offensivo, in pianura fortemente coperta.

L'autore dell'articolo vorrebbe che la brigata, fin dal momento in cui è probabile l'incontro col nemico, avanzasse su parecchie colonne parallele, mutuamente appoggiantisi sulla fronte e protette da un fitto sistema di pattuglie di combattimento, strettamente collegato colla cavalleria esplorante e coi ciclisti: aggiunge inoltre, che nella maggior parte dei casi converrà fare a meno di un'avanguardia regolare.

Se, quando la brigata comincia a muovere, fosse già prestabilita, in base a sufficiente conoscenza della situazione generale, l'azione da svilupparsi, la disposizione sopra indicata sarebbe logica. Ma se, pur ritenendosi probabile un incontro col nemico, non abbiamo altri dati, non sembra che il fare a meno dell'avanguardia ed il frazionare le truppe su parecchie strade possa essere sempre opportuno. Se saremo attaccati da forze preponderanti su una delle direttrici prescelte, prima che le notizie siano giunte al comandante, che siano concretati, trasmessi ed eseguiti gli ordini, saremo probabilmente sopraffatti, tanto più poi, mancando un'avanguardia atta ad arrestare il nemico quanto sarebbe necessario. Nè a tale azione temporeggiante possono esser sufficienti le pattuglie di combattimento: per quanto numerose esse siano, la loro azione mancherà sempre di coesione, di indirizzo unico, e d'altra parte esse non possono esser troppo numerose, altrimenti ne resterebbe troppo indebolita la retrostante truppa.

Epperò, quando la situazione è ancora incerta, quando posizione, forza ed intenzioni del nemico sono ancora ignote,

sembra più conveniente che, pur utilizzando più d'una direttrice di marcia (ma non parecchie), la colonna sia frazionata il meno possibile e provvista di massima d'una buona avanguardia sulla direttrice più pericolosa.

Quando l'avanguardia abbia incontrato il nemico ed abbia chiarito la situazione, sì che in base ad essa sia possibile stabilire il concetto informatore dell'attacco, allora solo (data la natura del terreno in cui si deve combattere) si assumerà lo schieramento più opportuno e si procederà oltre decisamente; *alea jacta est*, e da quel momento il combattimento sarà l'integrazione dei singoli sforzi delle varie colonne, come pure di quelle poche riserve che converrà tenere indietro.

Altra soluzione, del tutto moderna, consiste nell'assumere formazione di combattimento fin dal momento in cui si rende probabile un incontro col nemico: in tal caso la formazione dovrà naturalmente rispondere allo scopo che s'intende di raggiungere, e si dovrà procedere di posizione in posizione sempre pronti all'incontro.

Fra le due soluzioni, il comandante, secondo il proprio carattere e secondo le condizioni del momento, potrà scegliere; ma l'attenersi ad un *quid medium* che non è nè formazione di marcia prudente, nè formazione di combattimento risoluta, parmi una mezza misura e come tale dannosa nella maggior parte dei casi.

Ma, ammesso che avanguardia vi sia, vediamo come essa debba agire, e più precisamente quale sia l'azione dell'artiglieria dell'avanguardia.

Il citato articolo esprime l'opinione che, se vi sarà artiglieria con l'avanguardia, la sua azione sarà essenzialmente esplicata mediante tiro a metraglia o a shrapnel graduato alle minime distanze, e che perciò l'azione dell'artiglieria, ridotta così a quella di un grosso fucile o meglio di una metragliatrice, sarà sciupata, tanto più che spesso si potrebbero impiegare soltanto sezioni o pezzi isolati. Pertanto, si conclude che converrebbe sostituire metragliatrici all'artiglieria, con vantaggio anche della leggerezza della colonna.

Che l'artiglieria dell'avanguardia possa talvolta essere soggetta a sorprese, non lo nego: ne abbiamo fatta noi l'esperienza ad Abba Garima, l'hanno fatta gli Inglesi al passaggio del Tugela; ma il voler basare un principio generale su tali casi specialissimi sembra piuttosto arrischiato. A che cosa serve dunque, mi domando, tutto il sistema di protezione costituito dalla cavalleria, dai ciclisti e dalle pattuglie di combattimento, se si ammette come regola generale che le batterie d'avanguardia inizino il loro fuoco col tiro a metraglia? Dato tale supposto, meglio sarebbe allora non avere affatto artiglieria d'avanguardia; e, del resto, le nostre Norme non escludono per nulla che ciò si possa fare nei terreni molto coperti.

Teniamo pure l'artiglieria col grosso, anzichè coll'avanguardia. Alle batterie, si dice, potranno con vantaggio esser sostituite sezioni di metragliatrici, quale sostegno della fanteria.

L'utilità delle metragliatrici, in questo genere di combattimento, mi sembra discutibile. E per renderci pienamente ragione di ciò che da esse si possa attendere, vediamo quali siano le norme che ne regolano l'impiego tattico presso l'esercito tedesco, dove l'organizzazione dei reparti di metragliatrici sembra esser più perfetta (1).

La batteria di metragliatrici è un elemento che, avendo la mobilità di un reparto d'arma a cavallo, può portarsi in qualunque posizione accessibile a fanteria; può avere azione intensa di fuoco con una fronte minima, e, presentando un bersaglio molto rado, difficile a distinguersi e a individuarsi, è meno suscettibile di perdite. Essa non potrà mai col suo tiro sostituire, alle grandi distanze, quello dell'artiglieria; avrà invece frequenti occasioni di sostenere le altre armi alle distanze piccole e medie, specie poi quando si sappia

(1) V. *Militär-Wochenblatt* del 28 giugno e del 5 luglio 1902. — Circa la costituzione delle batterie tedesche di metragliatrici ed il loro impiego vedi anche *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. III, pag. 179.

bene utilizzare la sua potenzialità di fuoco in unione alla sua mobilità ed alla possibilità di agire separata dal proprio carreggio. Suscettibile di conseguir rapidi effetti concentrando parecchi fucili in piccolo spazio, può avere azione decisiva su punti determinati e diventare distruttrice anche a grandi distanze contro obbiettivi estesi e profondi.

Il grande consumo di munizioni rende le metragliatrici meno adatte alle azioni di fuoco aventi carattere prolungato e temporeggiante, ad agire contro linee di tiratori sottili e ben riparate, od a controbattere metragliatrici nemiche.

Durante una lotta prolungata, può essere opportuno di ritirare le mitragliatrici e i serventi dalla posizione, per riservare la loro azione ai momenti decisivi.

La batteria di metragliatrici può in ogni momento, ed ovunque, fronteggiare cavalleria nemica. La sua attitudine a prontamente agire le permette di avanzare in campo aperto inosservata contro cavalleria avversaria, finchè questa non sia sostenuta da fanteria od artiglieria.

Solo in terreno coperto e difficile a sorvegliarsi sarà opportuno di assegnarle una piccola scorta di fanteria o di cavalleria per assicurarne i fianchi ed il tergo. Le truppe di tali armi, che agiscono nelle vicinanze, debbono fornire, dietro richiesta del comandante della batteria, gli uomini occorrenti sia per il servizio di scorta, sia per concorrere al trasporto delle metragliatrici. Nel combattimento contro artiglieria converrà avvicinarsi, colle metragliatrici disgiunte dagli affusti, quanto è più possibile al nemico.

Per quanto concerne la scelta dell'obbiettivo, si dovrà battere quello più importante nelle condizioni del momento, e quello che per la sua profondità ed estensione offre maggiore probabilità di risultati. Giova rammentare che il consumo di munizioni rappresenta sempre una perdita di forza, conveniente solo quando il risultato sia ad essa adeguato, e che, aperto il fuoco su un dato obbiettivo, conviene continuarlo, finchè si sia completamente raggiunto lo scopo.

Di massima, la batteria di metragliatrici agisce tutta riunita; in casi speciali possono impiegarsi sezioni isolate. Lo impiego di metragliatrici isolate è da evitarsi.

Per impiegare con giusto criterio le metragliatrici, è necessario aver conoscenza piena ed esatta della situazione generale, del concetto informatore dell'azione, dell'andamento del combattimento.

Nei combattimenti d'incontro può essere opportuna l'assegnazione di batterie di metragliatrici all'avanguardia, anche se questa è composta di cavalleria, per affermare il possesso di punti importanti.

Nell'attacco di una fronte difensiva ben determinata, le metragliatrici saranno da principio tenute indietro, impiegandole poi per sostener rapidamente punti minacciati, per agire sui fianchi del nemico e preparare l'attacco. Esse possiedono sufficiente mobilità per seguire la fanteria che procede all'attacco e farle acquistare preponderanza di fuoco. Meno consigliabile è il farle partecipare agli sbalzi ed all'assalto decisivo. Nell'ultima fase dell'azione, le batterie di metragliatrici devono preoccuparsi della separazione dal proprio carreggio.

Riuscito l'attacco, le metragliatrici si recano celeramente sulla posizione conquistata e concorrono a respingere eventuali contrattacchi; se l'attacco fallisce, sostengono il ripiegamento della fanteria. Analogamente si comportano nell'inseguimento e nella ritirata.

Nella difensiva, conviene di massima tenerle inizialmente indietro, per rinforzare al bisogno punti minacciati della linea di difesa, per respingere assalti e per appoggiare movimenti controffensivi. Non è però escluso il loro impiego fin dall'inizio dell'azione, p. es. per battere importanti direttrici d'attacco, angoli morti mediante fuochi fiancheggianti, ecc., o per occupare posizioni, da cui si possano dominare le presumibili posizioni dell'artiglieria attaccante; in tali casi, converrà coprirle con ripari o con maschere.

Le batterie assegnate a corpi di cavalleria indipendente sono destinate ad aumentare la potenzialità d'attacco e di

difesa dell'arma, sia montata, sia appiedata. Nel servizio di avanscoperta, possono spesso venir chiamate a rompere la resistenza del nemico, o ad aumentare la propria, su punti determinati; nell'avanzata della cavalleria contro cavalleria, debbono sostenere lo spiegamento e l'attacco: in tali casi conviene impiegarle sugli affusti. Esse potranno spesso agire con vantaggio contro artiglieria in posizioni coperte.

Le batterie assegnate alle divisioni di cavalleria rimangono presso di queste anche durante la battaglia.

*
* *

Senza entrare in maggiori particolari, i dati di fatto circa la costituzione delle unità di metragliatrici già riferiti da questa *Rivista* e le norme relative al loro impiego tattico, ora riportate, porgono sufficiente oggetto per la riflessione.

L'impressione che si riporta da tali dati e da tali norme è che la batteria di metragliatrici sia un organismo molto simile per costituzione ad una batteria da 7, e che le norme d'impiego siano le stesse vigenti per l'artiglieria da campagna, salvo le differenze necessariamente derivanti dalla diversa natura delle armi.

Còmpito di questa batteria da campagna di calibro ridotto, intermedia fra la fanteria e l'artiglieria, deve essere di sostenere davvicino la fanteria, quando ancor non lo può l'artiglieria, seguendo dappresso la fanteria stessa ed affrontando il nemico a piccole distanze, come del resto lo richiedono la maggiore manovrabilità e la minor gittata.

Che un simile organismo possa essere utile nei terreni scoperti e con esteso campo di tiro della Germania, non si può negare *a priori*; forse non tutti i desiderata si potranno ottenere, come ad esempio il seguir la fanteria ovunque ed il potersi avvicinare non visti alla cavalleria;

ma è certo che quegli stessi terreni, i quali permettono la manovra di più divisioni di cavalleria, lo spiegamento di estesissime linee d'artiglieria, debbono offrire facilità di movimento ed opportunità di utile impiego anche alle batterie di metragliatrici (1).

Anche in Italia non mancano i terreni dove esse possono trovare opportuno impiego: tutte le posizioni accessibili all'artiglieria saranno a maggior ragione tali alle metragliatrici; queste potranno spesso giungere dove l'artiglieria da campagna non può.

Ma, come tutti sanno, il tipo del nostro terreno di pianura è quello di *terreno fortemente coperto,* ed è precisamente in questo che l'azione delle metragliatrici, in tesi generica, parmi possa dirsi molto discutibile.

Prendiamo infatti questa batteria di metragliatrici in marcia, coi cavalli attaccati. Essa è vulnerabile ed esposta alle sorprese quanto una batteria da 7 o poco meno; le offese cui può esser fatta segno proverranno da tiratori o gruppi di tiratori, che non potranno costituire utile bersaglio, mentre un colpo o due a metraglia od a shrapnel potrebbero molto bene spazzare la zona donde provengono le fucilate. Contro queste dovrà entrare in azione o il fuoco individuale delle pattuglie di fiancheggiamento, o, se proprio ci si è fatti sorprendere molto da vicino e alla sprovvista, il tiro degli uomini della batteria armati di moschetto.

Finora dunque, nessun vantaggio delle metragliatrici sull'artiglieria da campagna.

La fanteria comincia a spiegarsi: è giunta l'ora per le metragliatrici di sostenerla efficacemente. Per ciò fare, esse dovranno ad un certo momento lasciare gli avantreni e gli affusti, e farsi trainare o trasportare a braccia dai propri ser-

(1) Sembra che realmente anche in Germania le metragliatrici non possano seguire con tanta facilità, quanto si sperava, le truppe di fanteria manovranti.

venti (poichè nei nostri terreni non è certo il caso di valersi dei cavalli). A questo punto, la scorta che in Germania è considerata come cosa eccezionale dovrà considerarsi per noi come normale: donde un'altra sottrazione di combattenti oltre quella derivante dalla scorta già assegnata all'artiglieria da campagna retrostante.

Qui dovrebbe esser preso in considerazione il gran vantaggio delle metragliatrici, di poter cioè muovere senza avantreni, senza carreggio; il che, si dice, permette loro di portarsi in tutte le posizioni occupabili dalla fanteria. Ma, affinchè le metragliatrici possano efficacemente coadiuvare l'azione di quest'arma, è necessario che possano seguirla non solo dappertutto, ma anche con eguale celerità; e non sembra, a dir vero, molto facile che le slitte possano manovrare così celeremente come la fanteria attraverso i nostri vigneti, o i nostri prati irrigui, i muretti, i fossi, le siepi ed altri ostacoli tanto frequenti nelle nostre campagne! Esse giungeranno quasi sempre in ritardo, se pur giungeranno in tempo utile per prender parte all'azione: quanto al loro carreggio, ben difficilmente potranno rivederlo.

In ritardo o no, ammettiamo che giungano in posizione, e che aprano il fuoco. Sorvoliamo sulla questione degli inceppamenti, sull'altra del riscaldamento delle canne e del relativo rifornimento d'acqua: limitiamoci alla natura dei bersagli che si avranno di fronte ed agli effetti del tiro contro di essi.

La gittata sarà limitata, come avviene per il tiro di fucileria, dalla ristrettezza del campo di vista, salvo i rari casi in cui sia possibile infilare una strada diritta o battere punti di passaggio obbligati e visibili benchè lontani. I bersagli che si presenteranno alle metragliatrici saranno gli stessi che, sempre in quei terreni, si offrono alla fanteria: gruppi di tiratori, catene sottili ed estese nel senso della fronte, fors'anche metragliatrici; quei bersagli cioè contro i quali la stessa istruzione tedesca sconsiglia l'impiego dell'arma di cui si parla. Contro tali bersagli, sembra molto più opportuno di avere un certo numero di fucili intelligenti ed

agenti individualmente, che un piccolo numero di fasci di fucili, la cui dispersione non può essere illimitata e non deve (v. Istruzione tedesca) essere troppo rapida. Per ottenere effetto veramente utile, si dovrebbe disporre di numerose metragliatrici, il che porterebbe ad aumentare la pesantezza delle colonne. Ed allora tanto vale, e sarà anzi meglio, avere dei buoni cannoni.

Infatti, se alle metragliatrici si presenteranno bersagli estesi e profondi, su cui sia possibile conseguire rapidi effetti, questi bersagli saranno anche ottimi per il cannone, con la differenza che nel tiro delle prime manca la possibilità d'osservarne gli effetti, l'efficacia insita nella dispersione delle pallette, la possibilità di eseguire tiri indiretti, il tiro a zone, il tiro al di sopra di truppe amiche, e, anche questo è un fattore non trascurabile, l'effetto morale. Il tiro d'artiglieria è, come è noto, poco efficace contro bersagli radi e poco profondi; ma ancor meno sarà efficace quello delle metragliatrici, pur tenendo conto della rapidità sua propria. L'artiglieria, più legata al terreno, potrà agire da un minor numero di posizioni; ma la maggiore distanza cui può giungere il suo tiro e la maggiore zona battuta compensano largamente questa sua inferiorità. Dalle poche posizioni che in principio le è possibile di occupare, l'artiglieria può rapidamente portarsi in altre più avanzate: le metragliatrici, legate al terreno, coinvolte più da vicino nel combattimento, non avranno tale possibilità in ugual grado. Ed è probabile infine che, sia nelle posizioni occupate, sia fors'anche prima di giungervi, oppure portandosi in altra più avanzata, i loro serventi dovranno lasciare a terra inoperose le nuove armi, per ricercare maggiore difesa, protezione e migliore impiego del fuoco nell'arma portatile, di cui tanto opportunamente sono provvisti.

Da tutte queste considerazioni parmi possa dedursi agevolmente che le metragliatrici, nei nostri terreni di pianura fortemente coperti, non sono tanto adatte al combattimento offensivo, quanto sembra ritenere l'egregio autore dell'articolo che ha dato origine a queste mie osservazioni, e che

perciò non è il caso di sostituirle in simili condizioni all'artiglieria. All'arma nostra sarà riserbata forse un'azione meno frequente, od un'azione più pericolosa, a seconda dell'impiego che si vorrà farne; ma la sua maggiore efficacia e la possibilità di esplicarne l'azione in diversi modi consiglieranno sempre a lasciarla inoperosa il meno possibile e ne faranno un ausiliario sempre potente, sempre desiderabile, in ogni tempo e luogo. Lo studio degli artiglieri deve essere inteso a renderla sempre più manovriera, sia per materiale, sia per addestramento, ed ogni passo fatto in tal senso sarà un passo fatto a vantaggio della potenzialità di azione dei reparti delle tre armi; altrettanto benemerito si renderà l'artigliere che a tale risultato tende negli arsenali di costruzione e nei poligoni d'esperienze, quanto colui che vi si applica nelle piazze d'armi ed in terreno vario.

Un'altra osservazione ancora mi faccio lecita circa l'impiego delle metragliatrici. E cioè, che l'istruzione tedesca dichiara esplicitamente esser necessaria, perchè il loro impiego sia realmente utile, la piena ed esatta conoscenza della situazione generale, del concetto informatore dell'azione, della situazione del momento. Ed il carattere dei combattimenti nelle pianure fortemente coperte è appunto quello di essere slegato, confuso ed incerto. Come dunque conciliare due ordini di idee così discordanti fra loro?

Alle metragliatrici, qualora si abbiano a disposizione e si vogliano impiegare somme per la loro adozione, rimarrà pur sempre vasto campo d'azione: così esse saranno utili nel combattimento offensivo in terreni ondulati e forniti di posizioni aventi esteso campo di vista e di tiro, e più ancora nel combattimento difensivo in tali terreni: inoltre potranno utilmente operare colla cavalleria, ed infine troveranno vantaggioso impiego come scorta all'artiglieria da campagna. Infatti, un paio di sezioni di metragliatrici, assegnate ad una brigata di batterie, non ne aumenterebbe di molto la pesantezza: collocate sui fianchi della posizione occupata dalle batterie, pronte a respingere improvvisi

attacchi, situate in modo da poter battere angoli morti, esse permetterebbero a quelle di agire con minor preoccupazione, renderebbero disponibili i fucili che ora si assegnano come scorta, eviterebbero talvolta la necessità, in cui può sovente trovarsi ora l'artiglieria da campagna, di distogliere in tutto od in parte il proprio fuoco dall'obbiettivo che sta battendo, per provvedere alla propria sicurezza. Sempre, beninteso, che il terreno in cui si manovra permetta alle metragliatrici di ottenere utili effetti dal loro fuoco.

AMBROGIO BOLLATI
tenente d'artigl. in serv. di st. magg.

LA RIPARTIZIONE PIÙ ECONOMICA DELLE TRAVI MAESTRE

NELLA COSTRUZIONE DEI SOLAI DI LEGNO

Nello studio della formazione dei solai di legno, che sono tuttora convenienti in alcune località per il prezzo minimo del legname ed in certi casi per la loro semplicità, leggerezza ed economia, in confronto ad altri sistemi di impalcature, si presenta frequente il caso che uno stesso locale possa essere ricoperto con disposizioni differenti, le quali, pure riuscendo egualmente accettabili rispetto alla stabilità, non sono in pratica del pari convenienti rispetto alla economia.

Come è noto, allorquando la dimensione minore di un locale supera una determinata lunghezza (che in pratica si suole ritenere di 5 *m*), esso viene diviso in compartimenti mediante travi maestre, le quali servono di sostegno ai soprastanti travicelli costituenti la piccola armatura.

La ripartizione delle travi maestre è alle volte vincolata dalla distribuzione delle aperture, in guisa da evitare che si eserciti su queste la pressione di quelle, e talora è indipendente dall'accennato vincolo e viene effettuata in base al criterio del costruttore. Anche nel caso però che la ripartizione sia vincolata dalla distribuzione delle aperture esistenti, la quantità di travi maestre da impiegare non è quasi mai categoricamente prestabilita, e così sarà possibile, ad esempio, collocarne una o più in corrispondenza di ogni intervallo fra due aperture contigue, oppure ricorrere ad una quantità minore di travi da porre in opera nei pieni che si presentano per ogni due, tre o più vani.

In tutti i casi sta il fatto che, se si aumenta la distanza delle travi maestre, si viene a diminuire il loro numero, ma aumentano tanto le loro dimensioni trasversali, quanto quelle dei travicelli; se per contro si diminuisce la distanza delle travi maestre, diminuiscono a pari condizioni di stabilità le dimensioni di queste e dei travicelli, ma aumenta il numero delle prime.

Ora, siccome il costo complessivo della grossa e della piccola armatura del solaio dipende dal prezzo unitario delle travi e dei travicelli e dal loro volume, è chiaro che, fra tutte le disposizioni tecnicamente possibili, ve ne sarà una che renderà minima la somma dei prodotti dei prezzi unitari per i corrispondenti volumi di armatura, e che corrisponderà alla minima spesa di costruzione dell'intero solaio, perchè il tavolato, i riempimenti ed il pavimento in tutti i casi rimangono costanti.

Nel presente studio si è appunto ricercata tale soluzione; mercè l'applicazione della teoria dei massimi e minimi si è ricavata una formola pratica, la quale mediante semplici operazioni aritmetiche offre il mezzo di trovare immediatamente il numero di compartimenti, nei quali suddividere l'area perchè la spesa di costruzione del solaio sia minima.

Allo scopo di tenere nettamente separato ciò che può formare oggetto di pratica applicazione dalla teorica dimostrazione della formola più sopra accennata, si è diviso il presente studio in due parti. Nella prima, *parte-pratica*, si sono riuniti senza alcuna speciale dimostrazione tutti i dati necessari per la soluzione del problema, corredando detta parte con qualche esempio e con opportuni raffronti; mentre nella seconda, *parte-teorica*, si è data la dimostrazione della formola proposta.

Si è preferito dare la precedenza alla parte pratica, per porre subito in rilievo la semplicità del procedimento, il quale non esige siano tenute presenti le equazioni che è stato necessario stabilire e successivamente trasformare, allo scopo di dare al problema una soluzione fondata su basi matematiche e di pronta e non laboriosa applicazione.

Parte I. — Pratica.

La ripartizione delle travi maestre di un solaio di legno, intesa ad ottenere una spesa di costruzione minima, può dedursi dalla risoluzione della seguente formola:

$$\beta = 4 \,.\, m \,.\, n \,.\, \frac{t}{T} \sqrt[3]{\frac{\varphi^2 \rho R_1^2}{(n-1)^2 \rho_1 R^2}} \qquad [1]$$

in cui:

β è una quantità dalla quale si può immediatamente ricavare, nel modo che verrà indicato, il numero di compartimenti corrispondenti alla spesa minima;

m è il rapporto fra il prezzo unitario dei travicelli e quello delle travi maestre, posti in opera;

n è il numero delle file di travicelli che si impiegano (e cioè il rapporto, aumentato di 1 unità, fra il lato minore del locale da coprire e la distanza fra gli assi di due travicelli contigui, la quale, come è noto, si fa praticamente variare da 0,40 a 0,60 m);

t la lunghezza complessiva di una fila continua di travicelli, compresa la parte murata;

T la lunghezza di una trave maestra, compresa la parte murata;

φ il rapporto fra il lato maggiore ed il lato minore del locale;

ρ e ρ_1 i rapporti tra le lunghezze dei lati orizzontali e dei lati verticali delle sezioni dei travicelli e delle travi maestre;

R e R_1 il carico di sicurezza per i travicelli e per le travi maestre.

Ottenuto il valore di β, si ha dalla seguente tabella il numero N di compartimenti nei quali va suddiviso il locale, per avere una spesa di costruzione minima. Il numero delle travi maestre da impiegare è evidentemente $N - 1$, ed il calcolo di esse e quello dei travicelli si eguiscono colla nota formola della flessione semplice.

TABELLA INDICANTE IL NUMERO N DI COMPARTIMENTI CORRISPONDENTI AI DIVERSI VALORI DI β.

β		N	β		N	β		N	β		N
3	00	1	26	40	6	64	35	11	114	30	16
6	36	2	32	94	7	73	36	12	125	59	17
10	40	3	40	00	8	82	95	13	137	40	18
15	12	4	47	63	9	92	96	14	149	52	19
20	44	5	55	68	10	103	36	15	162	14	20

Qualora il valore di β ricavato dalla formola [1] non corrispondesse esattamente ad uno di quelli segnati nella tabella, si assumerà, pel valore di N, quello fra i due che lo comprendono, che più si avvicina.

Avvertenza. — La formola [1] è applicabile nell'ipotesi che, come di solito si ritiene, le travi ed i travicelli siano considerati appoggiati.

Se le travi maestre si suppongono incastrate ed i travicelli appoggiati, al coefficiente numerico 4 della formola, occorre sostituire il coefficiente 5,24.

Se invece di travi maestre squadrate si usano travi in fusti, la formola [1] si trasforma in:

$$\beta = 3{,}58\, m \,.\, n \,.\, \frac{t}{T} \sqrt[3]{\frac{\varphi^2 \rho R_1^2}{(n-1)^2 R^2}} \qquad [1']$$

la quale può essere usata anche quando la grossa armatura sia incastrata e la piccola appoggiata, sostituendo 4,69 al coefficiente numerico 3,58.

NORME PER LA COMPILAZIONE E PER L'AMPLIAMENTO DELLA TABELLA.

La tabella avanti riportata è stata limitata a 20 compartimenti, nella considerazione che in pratica sarà molto difficile che si presenti il caso di dovere coprire con solai di legno un locale tanto lungo, da richiedere un numero maggiore di

suddivisioni. Ad ogni modo nel caso speciale in cui possa manifestarsi tale necessità, si dà la seguente regola pratica corredata da un prospetto delle operazioni da eseguire per compilare e ampliare la tabella.

Regola. — Il valore di β corrispondente ad un determinato valore di N è eguale al prodotto di $N+2$ per la radice cubica del quadrato di N, ciò che in espressione algebrica viene rappresentato dalla equazione $\beta = (N+2)\sqrt[3]{N^2}$.

La regola può essere celeremente applicata, ricorrendo ad un prospetto analogo al seguente, in cui la prima colonna comprende la serie naturale dei numeri, la seconda rappresenta la stessa serie cominciando però con 3 invece che con 1, la terza colonna contiene le radici cubiche dei quadrati della prima colonna, e la quarta non è che il prodotto dei numeri contenuti nella seconda per quelli compresi nella terza.

PROSPETTO DELLE OPERAZIONI DA ESEGUIRE PER RICAVARE I VALORI DI β CORRISPONDENTI AI SUCCESSIVI VALORI DI N.

N	$N+2$	$\sqrt[3]{N^2}$	β
1	3	1 00	3 00
2	4	1 59	6 36
3	5	2 08	10 40
4	6	2 52	15 12
...	...	... ...	... ...
21	23	7 61	175 03
...	...	... ...	... ...
40	42	11 70	491 40

Nel presente studio si è considerato solamente il caso di impalcature da costituirsi con travi maestre e con travicelli, perchè per quelle più semplici, formate di soli travicelli, il volume complessivo di questi, come comunemente è noto, e come d'altra parte è assai facilmente dimostrabile, diminuisce col crescere della loro distanza.

A complemento delle norme pratiche precedentemente esposte si uniscono alcuni esempi.

Esempio 1°. — Un locale rettangolare avente i lati di 9 *m* e di 6,60 *m* deve essere coperto con un solaio di legno tale da resistere ad un carico complessivo di 350 *kg* fra peso proprio e sopraccarico.

L'armatura del solaio si costituisce con travi maestre di larice del costo di L. 82 al m^3, compreso il collocamento in opera, e con travicelli di abete del prezzo complessivo di L. 72 al m^3. Le travi vanno appoggiate sui muri per una lunghezza di 0,30 *m* e i travicelli per una lunghezza di 0,10 *m*.

Si desidera conoscere a quale distanza è necessario porre in opera le travi maestre, per avere una spesa minima, e l'importare di questa, sapendo che:

1° i travicelli vanno collocati ad intervallo di 0,60 *m* da asse ad asse, impiegandosi quindi 12 file di travicelli;

2° il carico di sicurezza ammissibile è di 6.10^5 *kg* al m^2 per le travi di larice e di 5.10^5 *kg* per i travicelli di abete;

3° il rapporto fra il lato orizzontale e il lato verticale della sezione deve essere $\frac{5}{7}$ per le travi e per i travicelli.

In questo caso i fattori che costituiscono la formola [1] hanno i seguenti valori:

$$m = \frac{72}{82} \; ; \; n = 12 \; ; \; t = 9 + 2 \times 0{,}10 = 9{,}20 \; ;$$

$$T = 6{,}60 + 2 \times 0{,}30 = 7{,}20 ;$$

$$\varphi = \frac{9}{6{,}60} \; ; \; R_1 = 6.10^5 \; ; \; R = 5.10^5 \; ; \; \rho = \rho_1 = \frac{5}{7} ;$$

e quindi la formola diventa:

$$\beta = \frac{4 \times 72 \times 12 \times 9{,}20}{82 \times 7{,}20} \sqrt[3]{\frac{9^2 \times 6^2}{6{,}60^2 \times 5^2 \times 11^2}} = 15{,}12 .$$

Dalla tabella si ha immediatamente che al valore di $\beta = 15{,}12$ corrisponde $N = 4$, quindi, per avere la spesa mi-

nima, occorre dividere il locale in 4 compartimenti, impiegando 3 travi maestre.

Le dimensioni delle travi maestre e dei travicelli si calcoleranno colla formola $\frac{\mu v}{I} = R$, ove si ponga:

per i travicelli: $\mu = \frac{1}{8} . 0{,}60 . 350 . 2{,}25^2$; $v = \frac{b}{2}$;

$I = \frac{1}{12} a b^3$; $R = 5.10^5$; $a = \frac{5}{7} b$;

per le travi: $\mu = \frac{1}{8} . 2{,}25 . 350 . 6{,}6^2$: $v = \frac{b_1}{2}$;

$I = \frac{1}{12} a_1 . b_1^3$; $R = 6.10^5$; $a_1 = \frac{5}{7} b_1$.

Nello specchio seguente sono riepilogati i risultati dei calcoli, che, allo scopo di facilitare gli opportuni raffronti, si sono estesi a tutte le possibili disposizioni delle travi maestre. Dallo specchio si rileva che il prezzo minimo corrisponde al numero di campate suggerite dalla formola [1], e che il costo complessivo delle armature aumenta continuamente, di mano in mano che per gli spostamenti dati alle travi maestre varia più sensibilmente, in uno qualunque dei due sensi, il reciproco intervallo che dalla formola stessa è implicitamente stabilito.

Se per conseguenza il numero di compartimenti corrispondenti alla spesa minima non potesse per una causa qualsiasi essere adottato, converrà sempre allontanarsi il meno possibile dalla ripartizione che corrisponde a detta spesa, per ottenere nel complesso dell'armatura, a parità di resistenza, una economia che non conviene trascurare, se si osserva che la disposizione più dispendiosa costa circa $^1/_5$ di più di quella proposta dalla formola [1].

Numero delle travi maestre da impiegare $N-1$	Distanza fra le travi maestre $\frac{9}{N}$	Travi maestre: Lato verticale $b_1=\sqrt[3]{\frac{3}{4}\cdot\frac{7}{5}\cdot 350\cdot\frac{9}{N}\cdot\frac{6.6^2}{6,10^5}}$	Travi maestre: Lato orizzontale $a_1=\frac{5}{7}b_1$	Travi maestre: Volume. Prodotto delle colonne 1, 3 e 4 per 7,2	Travi maestre: Costo. Prodotto della colonna 5 per il prezzo unitario L. 82	Travicelli: Lato verticale $b=\sqrt[3]{\frac{3}{4}\cdot\frac{7}{5}\cdot\frac{0,6.350}{5.10^5}\left(\frac{9}{N}\right)^2}$	Travicelli: Lato orizzontale $a=\frac{5}{7}b$	Travicelli: Volume. Prodotto delle colonne 7 e 8 per 12 × 9,20	Travicelli: Costo. Prodotto della colonna 9 per il prezzo unitario L. 72,00	Costo, complessivo. Somma delle colonne 6 e 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4,50	0,494	0,353	1,26	103,32	0,208	0,149	3,43	246,96	350,28
2	3,00	0,431	0,308	1,92	157,44	0,159	0,114	2,01	144,72	302,16
3	2,25	0,392	0,280	2,38	195,16	0,131	0,094	1,36	97,92	293,08
4	1,80	0,364	0,260	2,73	223,86	0,113	0,081	1,02	73,44	297,30
5	1,50	0,343	0,245	3,03	248,46	0,100	0,072	0,80	57,60	306,06
6	1,29	0,326	0,233	3,29	269,78	0,091	0,065	0,66	47,52	317,30
7	1,125	0,311	0,223	3,50	287,00	0,083	0,059	0,55	39,60	326,60
8	1,00	0,299	0,214	3,69	302,58	0,077	0,055	0,47	33,84	336,42

Esempio 2°. — Un locale quadrato di 7 *m* di lato deve essere coperto con un solaio di legno, capace di resistere ad un peso complessivo (fra peso proprio e sopraccarico) di 300 *kg* al m^2.

L'armatura del solaio deve essere formata con travi maestre di larice del costo di L. 90 al m^3 e con travicelli di abete del costo di L. 70 al m^3, compreso il collocamento in opera.

Le travi debbono essere appoggiate sui muri per una lunghezza di 0,30 *m* e i travicelli per una lunghezza di 0,10 *m*.

Nel mezzo di tre lati del locale sono ricavate tre aperture di porta larghe 1,10 *m* e nel quarto lato due aperture di finestra, sui quali vani non debbono appoggiarsi le travi maestre.

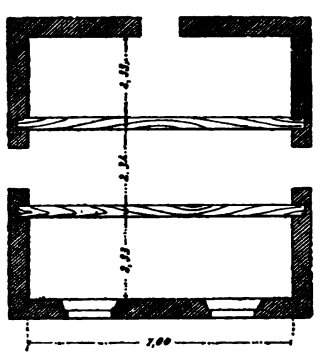
Si desidera conoscere a quale distanza si dovranno collocare in opera le travi, per avere una spesa di costruzione minima, e l'ammontare di questa, sapendo che:

1° la distanza fra i travicelli deve risultare di 583 *mm* circa, da asse ad asse, ossia si dovranno impiegare 13 file di travicelli;

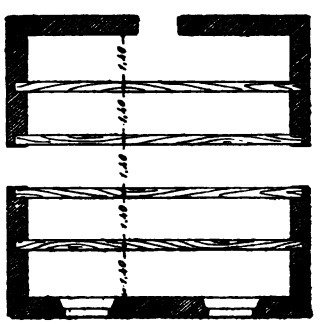
2° il carico di sicurezza dovrà essere di 6.10^5 *kg* al m^2 per le travi di larice, e di 5.10^5 *kg* al m^2 per i travicelli di abete;

3° il rapporto fra il lato orizzontale e il lato verticale della sezione dovrà essere $\frac{4}{5}$ per le travi maestre e $\frac{5}{7}$ per i travicelli.

La distribuzione dei vani consiglia di disporre le travi parallelamente al lato ove sono ricavate le finestre, e ne permette il loro collocamento alle sole distanze di 2,33 *m* (fig. 1ª)



(Fig. 1).



(Fig. 2).

e 1,40 (fig. 2ª). Colla formola [1] si cercherà pertanto quale delle due distanze è più conveniente dal lato economico.

I fattori hanno i seguenti valori;

$$m = \frac{7}{9} \; ; \; n = 13 \; ; \; t = 7 + 2 \times 0{,}10 = 7{,}20 \; ; \; T = 7 + 2 \times 0{,}30 = 7{,}60 \; ; \; \varphi = 1 \; ;$$

$$\rho = \frac{5}{7} \; ; \; \rho_1 = \frac{4}{5} \; ; \; R = 5.10^5 \; ; \; R_1 = 6.10^5 .$$

La formola [1] diventa:

$$\beta = \frac{4 \times 7 \times 13 \times 7{,}20 \sqrt[5]{\frac{5}{7} . 6^2 . 10^{10}}}{9 \times 7{,}60 \sqrt[3]{12^2 . \frac{4}{5} . 5^2 . 10^{10}}} = 7{,}95 .$$

Nella tabella a $\beta = 6{,}36$ corrisponde $N = 2$, mentre a $\beta = 10{,}40$ corrisponde $N = 3$ e poichè il valore di β trovato è più vicino a 6,36 che a 10,10 bisognerebbe ricorrere ad una sola trave maestra dividendo il locale in due compartimenti, per avere la spesa minima. Ma la disposizione delle aperture non consentendo tale ripartizione, si adotterà quella che meno si discosta dal dato teorico: le due disposizioni possibili essendo quelle che corrispondono a $\beta = 10{,}40$ e a $\beta = 20{,}45$, si deduce che per avere la minore spesa possibile occorre impiegare 2 travi maestre dividendo il locale in 3 compartimenti.

Nel seguente specchio sono riepilogati i risultati dei calcoli che, a scopo di confronto, si sono estesi anche alla seconda disposizione.

Numero delle travi maestre $N-1$	Distanze fra le travi maestre $\frac{7}{N}$	Travi maestre: Lato verticale $b_1 = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{4} \cdot 300 \cdot \frac{7}{N} \cdot \frac{7^2}{6\ 10^5}}$	Travi maestre: Lato orizzontale $a_1 = \frac{4}{5} b_1$	Travi maestre: Volume. Prodotto delle colonne 1, 3 e 4 per 7,60	Travi maestre: Costo. Prodotto della colonna 5 per L. 90,00	Travicelli: Lato verticale $b = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \cdot \frac{7}{5} \cdot \frac{0,583.300}{5.10^5} \left(\frac{7}{N}\right)^2}$	Travicelli: Lato orizzontale $a = \frac{5}{7} b$	Travicelli: Volume. Prodotto delle colonne 7 e 8 per 13 × 7 20	Travicelli: Costo. Prodotto della colonna 9 per il prezzo unitario L. 70,00	Costo complessivo. Somma delle colonne 6 e 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	1,40	0,319	0,256	2,49	224,10	0,090	0,070	0,59	41,30	265,40
2	2,33	0,377	0,302	1,74	156,60	0,126	0,090	1 07	74,90	231,50

Supponiamo ora che i dati siano così modificati:

L'armatura del solaio sia formata con travi d'abete, incastrate, del costo di L. 60 al m^3 e con travicelli di abete, appoggiati, del costo di L. 75 al m^3.

Il carico di sicurezza debba essere di 5.10^5 kg tanto per le travi, quanto per i travicelli.

Il rapporto fra il lato orizzontale e il lato verticale della sezione debba essere $\frac{5}{7}$ per le travi maestre e $\frac{4}{5}$ per i travicelli.

I travicelli debbano risultare a distanza di circa 0,411 m, ossia se ne impieghino 18 file.

Trattandosi di travi incastrate, al coefficiente numerico 4 dovrà sostituirsi il coefficiente 5,24. Gli altri coefficienti hanno i seguenti valori:

$$m = \frac{75}{60} \; ; \; n = 18 \; ; \; t = 7{,}20 \; ; \; T = 7{,}60 \; ; \; \varphi = 1 \; ;$$

$$\rho = \frac{4}{5} \; ; \; \rho_1 = \frac{5}{7} \; ; \; R = R_1 = 5.10^5.$$

La formola [1] diventa:

$$\beta = \frac{5{,}24 \times 75 \times 18 \times 7{,}20 \sqrt[3]{\frac{4}{5}}}{60 \times 7{,}60 \times \sqrt[3]{17^2 \times \frac{5}{7}}} = 17{,}60.$$

Nella tabella a $\beta = 15{,}12$ corrisponde $N = 4$, mentre a $\beta = 20{,}44$ corrisponde $N = 5$ e quindi occorrerebbe adottare 4 compartimenti, ma ciò non essendo possibile a causa delle aperture, è conveniente impiegare 4 travi maestre, ossia 5 compartimenti.

Nel seguente specchio sono trascritti i risultati dei calcoli estesi alle due disposizioni possibili.

Numero delle travi maestre $N-1$	Distanza fra le travi maestre $\frac{7}{N}$	Travi maestre: Lato verticale $b_1 = \sqrt[3]{\frac{1}{2} \cdot \frac{7}{5} \cdot 300 \cdot \frac{7}{N} \cdot \frac{7^2}{5.10^5}}$	Travi maestre: Lato orizzontale $a_1 = \frac{5}{7} b_1$	Travi maestre: Volume Prodotto delle colonne 1, 3 e 4 per 7,60	Travi maestre: Costo. Prodotto della colonna 5 per L. 60.00	Travicelli: Lato verticale $b = \sqrt[3]{\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{0.411.300}{5\ 10^5} \left(\frac{7}{N}\right)^2}$	Travicelli: Lato orizzontale $a = \frac{4}{5} b$	Travicelli: Volume. Prodotto delle colonne 7 e 8 per 18 × 7,20	Travicelli: Costo. Prodotto della colonna 9 per L. 75,00	Costo complessivo. Somma delle colonne 6 e 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	1,40	0,307	0,220	2,06	123,60	0,077	0,062	0,62	46,50	170,10
2	2,33	0,365	0,261	1,45	87,00	0,126	0,101	1,65	123,75	210,75

Parte II. — Teorica.

La ripartizione delle armature nella costruzione dei solai di legno, per avere la minore spesa possibile, è una questione che si può risolvere facilmente applicando la nota teoria dei massimi e minimi; occorre quindi stabilire una funzione $y = f(x)$ sulla quale operare a seconda dei procedimenti che il calcolo differenziale suggerisce per problemi di tal fatta.

Nel caso concreto la funzione y dovrà rappresentare il costo complessivo della grossa e della piccola armatura, compreso il collocamento in opera; per la variabile x supporremo che essa rappresenti l'intervallo fra le travi maestre.

È poi evidente che, nella relazione che deve collegare y con x, dovranno figurare tutti gli elementi, che concorrono con x a costituire il costo complessivo dell'armatura.

Ammesso di indicare, come si è detto, con x l'intervallo fra le travi maestre, gli altri elementi che unitamente ad x concorrono a formare y sono:

1° il prezzo unitario dei travicelli e delle travi, che rappresenteremo rispettivamente con S_t e con S_m;

2° il volume delle travi maestre espresso da $a_1 . b_1 . T\left(\frac{L}{x} - 1\right)$

ove: a_1 e b_1 indicheranno il lato orizzontale e quello verticale della sezione retta delle travi; T la lunghezza di una di esse, compresa la parte murata; L la lunghezza del lato maggiore del locale da coprire e quindi $\frac{L}{x} - 1$ il numero delle travi da impiegare;

3° il volume dei travicelli che, analogamente a quanto si è detto per le travi maestre, si rappresenterà con $a . b . t\left(\frac{l}{d} + 1\right)$, essendo a e b il lato orizzontale e verticale della sezione retta dei travicelli; t la lunghezza di una

fila di travicelli, compresa la parte murata; l la lunghezza del lato minore del locale; d la distanza fra gli assi di due travicelli contigui e quindi $\frac{l}{d}+1$ il numero di file di travicelli.

E pertanto si può stabilire la seguente relazione:

$$y = a \,.\, b \,.\, t\left(\frac{l}{d}+1\right) S_t + a_1 \,.\, b_1 \,.\, T\left(\frac{L}{x}-1\right) S_m. \qquad [2]$$

Le dimensioni della sezione retta delle travi maestre, le quali di solito, per favorire la stabilità, si ritengono appoggiate, debbono soddisfare alla nota relazione:

$$\frac{M\,v}{I} = R_1 \qquad [3]$$

in cui:

M è il massimo momento flettente;

$\frac{I}{v}$ è il momento di resistenza della sezione;

R_1 è il carico di sicurezza relativo alla qualità del legname che si impiega.

Qualora si ponga $\rho_1 = \frac{a_1}{b_1}$ e si rappresenti con p il peso per m^2 di solaio (compreso peso proprio e sopraccarico), dalla [3] si ricava:

$$b_1 = \sqrt[3]{\frac{3\,p\,l^2}{4\,\rho_1\,R_1} \,.\, x} \quad , \quad a_1 = b_1\,\rho_1 \qquad [4]$$

E analogamente, ponendo $\rho = \frac{a}{b}$ e indicando con R il carico di sicurezza relativo alla qualità del legname che si vuole impiegare per i travicelli, si avrà:

$$b = \sqrt[3]{\frac{3\,p\,d}{4\,\rho\,R} \,.\, x^2} \quad , \quad a = b\,\rho_2 \qquad [5]$$

Sostituendo nella [2] ad a, b, a_1 e b_1 i valori dati dalla [4] e dalla [5] si ottiene:

$$y = \rho \sqrt[3]{\left(\frac{3\,p\,d}{4\,\rho\,R} \cdot x^2\right)^2} \cdot t\left(\frac{l}{d} + 1\right) S_t +$$

$$+ \rho_1 \sqrt[3]{\left(\frac{3\,p\,l^2}{4\,\rho_1\,R_1} \cdot x\right)^2} \cdot T \cdot \left(\frac{L}{x} - 1\right) S_m \qquad [6_1]$$

od anche:

$$y = S_t \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho^2\,R^2}} \cdot \rho \sqrt[3]{d^2} \cdot t\left(\frac{l}{d} + 1\right) x^{\frac{4}{3}} +$$

$$+ S_m \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho_1^2\,R_1^2}} \cdot \rho_1 \sqrt[3]{l^4}\, T\left(L\,x^{-\frac{1}{3}} - x^{\frac{2}{3}}\right); \qquad [6_2]$$

Il valore di x che rende massimo o minimo y dovrà annullare la prima derivata $\frac{d\,y}{d\,x}$ e cioè dovrà essere:

$$\frac{d\,y}{d\,x} = \frac{4}{3} S_t \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho^2\,R^2}} \cdot \rho \sqrt[3]{d^2} \cdot t\left(\frac{l}{d} + 1\right) x^{\frac{1}{3}} -$$

$$- \frac{1}{3} S_m \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho_1^2\,R_1^2}} \cdot \rho_1 \sqrt[3]{l^4} \cdot T\left(\frac{L}{x^{\frac{4}{3}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{3}}}\right) = 0,$$

ossia moltiplicando tutti i termini per $3\,x^{\frac{4}{3}}$ e ordinando:

$$4 \cdot S_t \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho^2\,R^2}} \cdot \rho \sqrt[3]{d^2} \cdot t\left(\frac{l}{d} + 1\right) \sqrt[3]{x^5} -$$

$$- 2 \cdot S_m \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho_1^2\,R_1^2}} \cdot \rho_1 \sqrt[3]{l^4} \cdot T \cdot x -$$

$$- S_m \sqrt[3]{\frac{9\,p^2}{16\,\rho_1^2\,R_1^2}} \cdot \rho_1 \sqrt[3]{l^4} \cdot T \cdot L = 0. \qquad [7]$$

La equazione [7] si presenta sotto forma irrazionale, ma può essere ridotta ad una forma razionale, trasportando il 2° e 3° termine nel secondo membro e poi elevando al cubo;

essa diventerà così un'equazione razionale del quinto grado. Tale trasformazione però è inutile, perchè non è col metodo diretto che si cercherà la risoluzione dell'equazione, tanto più che dato il non indifferente numero di coefficienti, occorrerebbe istituire calcoli laboriosi. È sufficiente tenere presente che, resa razionale, l'equazione [7] si presenterebbe sotto la forma:

$$A^2 x^5 - B^3 x^3 - 3 B^2 C x^2 - 3 B C^2 x - C^3 = 0, \qquad [8]$$

in cui A, B e C sono quantità *positive*, perchè sono rispettivamente i prodotti di tutti i coefficienti dei termini in $\sqrt[3]{x^5}$, x e il termine costante dell'equazione [7], i quali per l'indole del problema hanno valore positivo.

Per un noto teorema della teoria generale delle equazioni (1), si sa che l'equazione [8] ha una sola radice positiva; non è quindi il caso di preoccuparsi delle altre, le quali, negative od immaginarie che siano, non hanno alcun significato per lo scopo al quale mira il presente studio.

Per riconoscere poi se la radice della quale trattasi corrisponde ad un massimo oppure ad un minimo della funzione, basta fare la seconda derivata $\frac{d^2 y}{d x^2}$ e osservare quale segno prende questa, qualora si sostituisca ad x un valore positivo.

Poichè:

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{4}{9} S_t \sqrt[3]{\frac{9 p^2}{16 \rho^2 R^2}} \cdot \rho \sqrt[3]{d^2} \cdot t \left(\frac{l}{d} + 1\right) \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} +$$

$$+ \frac{4}{9} S_m \sqrt[3]{\frac{9 p^2}{16 \rho_1 R_1^2}} \cdot \rho_1 \sqrt[3]{l^4} \cdot T L \frac{1}{\sqrt[3]{x^7}} +$$

$$+ \frac{2}{9} S_m \sqrt[3]{\frac{9 p^2}{16 \rho_1 R_1^2}} \cdot \rho_1 \sqrt[3]{l^4} \cdot T \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x^5}}, \qquad [9]$$

(1) Se l'espressione razionale $f(x)$ consiste di un gruppo di termini in cui i coefficienti sono tutti di un segno, seguito da un gruppo di termini in cui i coefficienti sono tutti del segno contrario, l'equazione $f(x) = 0$ ha una radice positiva e solamente una radice positiva.

dalla semplice ispezione della [9] ove tutti i coefficienti sono necessariamente quantità positive si può concludere che, sostituendo ad x valori positivi, $\frac{d^2 y}{d x^2}$ rimarrà sempre positiva, e che, per conseguenza, la radice dell'equazione [7] corrisponderà ad un minimo della funzione y, ossia rappresenterà la distanza alla quale dovranno essere collocate in opera le travi maestre per avere la spesa minima nella costruzione del solaio.

Siccome la distanza x fra le travi maestre non è che il rapporto fra il lato maggiore L e il numero N di compartimenti nei quali il locale deve rimanere diviso, si potrà nella [7] porre $\frac{L}{N}$ in luogo di x, e se inoltre si moltiplicano tutti i termini per $\sqrt[3]{N^3}$ e si sopprimono i fattori comuni, si ottiene:

$$4\, S_t \sqrt[3]{\frac{\rho}{R^2}} \sqrt[3]{d^2}\, t \left(\frac{l}{d}+1\right) \sqrt[3]{L^2} - 2\, S_m \sqrt[3]{\frac{\rho_1}{R_1^2}} \sqrt[3]{l^4}\, T \sqrt[3]{N^2} -$$

$$- S_m \sqrt[3]{\frac{\rho_1}{R_1^2}} \sqrt[3]{l^4} \,.\, T \sqrt[3]{N^5} = 0$$

e trasportando i termini negativi al secondo membro, ove si può porre $S_m \sqrt[3]{\frac{\rho_1}{R_1^2}} \sqrt[3]{l^4}\, T$ fattore comune:

$$4\, S_t \sqrt[3]{\frac{\rho}{R^2}} \sqrt[3]{d^2}\, t \left(\frac{l}{d}+1\right) \sqrt[3]{L^2} =$$

$$= S_m \sqrt[3]{\frac{\rho_1}{R_1^2}} \sqrt[3]{l^4}\, T \left(2 \sqrt[3]{N^2} + \sqrt[3]{N^5}\right). \qquad [10]$$

Se poniamo $\beta = 2\sqrt[3]{N^2} + \sqrt[3]{N^5} = \sqrt[3]{N^2}\,(2+N)$ si ha risolvendo rispetto a β:

$$\beta = \frac{4\,S_t \sqrt[3]{\frac{\rho}{R^2}}\,\sqrt[3]{d^2}\,t\left(\frac{l}{d}+1\right)\sqrt[3]{L^2}}{S_m \sqrt[3]{\frac{\rho_1}{R_1^2}}\,\sqrt[3]{l^2}\,T}. \qquad [11]$$

Se infine si introducono le seguenti notazioni:

$$\frac{S_t}{S_m} = m \quad ; \quad \frac{l}{d} + 1 = n;$$

$$\sqrt[3]{\frac{L^2 d^2}{l^2}} = \sqrt[3]{\left(\frac{L}{l}\right)^2 \cdot \left(\frac{d}{l}\right)^2} = \sqrt[3]{\frac{\left(\frac{L}{l}\right)^2}{\left(\frac{l}{d}\right)^2}} = \sqrt[3]{\frac{\varphi^2}{(n-1)^2}}$$

$\left(\text{indicando con } \varphi \text{ il rapporto } \frac{L}{l}\right)$ si ottiene:

$$\beta = \frac{4 \,.\, m \,.\, n \,.\, t\sqrt[3]{\varphi^2\,\rho\,R_1^2}}{T\sqrt[3]{(n-1)^2\,\rho_1\,R^2}} = 4 \,.\, m \,.\, n \,.\, \frac{t}{T}\sqrt[3]{\frac{\varphi^2\,\rho\,R_1^2}{(n-1)^2\,\rho_1\,R^2}}$$

che è la formola [1] riportata nella prima parte di questo studio.

È ora chiaro che per avere la vera radice dell'equazione [7] bisognerebbe risolvere l'equazione $\beta = \sqrt[3]{N^2}\,(2+N)$ rispetto ad N e ottenere x mercè la relazione $x = \frac{L}{N}$, ma ciò non servirebbe allo scopo al quale si tende, perchè, anche ammesso che il valore di x si potesse con facilità ricavare direttamente dalla [7], occorrerebbe sempre all'atto pratico prendere in luogo di x il divisore del numero rappresentante la maggiore dimensione del locale, ossia di L che più gli è prossimo, perchè N deve necessariamente risultare un numero intero.

Tanto vale adunque compilare in precedenza, una volta per sempre, una tabella contenente i successivi valori di β che corrispondono ad $N=1$, $N=2$, $N=3$ ecc. e ricercare nella tabella stessa, caso per caso, quale è il numero N che corrisponde ad un determinato valore di β. Ciò è appunto quanto si è fatto nella prima parte dello studio coi conseguenti risultati di evitare i lunghi calcoli relativi alla risoluzione diretta dell'equazione [7] e di sostituire ad essi la applicazione di una formola molto semplice e che si presta anche, con notevole risparmio di tempo, all'impiego dei logaritmi.

È infine opportuno avvertire che difficilmente la formola [1] fornirà per β uno dei valori eguali a quelli riportati nella tabella, e che in generale occorrerà dare la preferenza al numero N corrispondente a quello fra i valori teorici di β che più è prossimo al risultato della [1], comprendendosi agevolmente che l'eguaglianza equivarrebbe al caso della radice dell' equazione sottomultipla della lunghezza L.

Avvertenze.

I. Le equazioni stabilite corrispondono al caso nel quale travi e travicelli, come di solito si usa in pratica, siano considerati come appoggiati.

Se invece si vogliono considerare le travi maestre come incastrate e i travicelli come appoggiati, allora nella equazione [10] figurerebbe nel primo membro il coefficiente relativo ai travicelli e cioè $\sqrt[3]{\frac{9}{16}}$ e nel secondo quello relativo alle travi maestre, vale a dire $\sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ e per conse-

guenza nell'espressione di β il coefficiente 4 sarebbe sostituito da:

$$\frac{4 \cdot \sqrt[3]{\frac{9}{16}}}{\sqrt[3]{\frac{1}{4}}} = 4 \sqrt[3]{\frac{9}{4}} = \sqrt[3]{144} = 5{,}24.$$

II. Qualora in luogo di travi maestre squadrate a filo vivo o grossamente squadrate si volessero adottare travi in fusti, allora la formola [4] sarebbe sostituita dalla espressione del raggio e cioè da:

$$r_1 = \sqrt[3]{\frac{p\, l^2}{2\, \pi\, R_1}\, x} \qquad [4']$$

e le equazioni [7] e [10] sarebbero sostituite dalle seguenti:

$$4\, S_t \sqrt[3]{\frac{9\, p^2}{16\, \rho^2\, R^2}\, \rho}\, \sqrt[3]{d^2}\, t \left(\frac{l}{d} + 1\right) \sqrt[3]{x^5} -$$

$$- 2\, S_m \sqrt[3]{\frac{\pi}{4} \frac{p^2}{R_1^2}}\, \sqrt[3]{l^4} \,.\, T \,.\, x - S_m \sqrt[3]{\frac{\pi}{4} \frac{p^2}{R_1^2}}\, \sqrt[3]{l^4} \,.\, T \,.\, L = 0 \qquad [7']$$

$$4\, S_t \sqrt[3]{\frac{9}{4} \cdot \frac{\rho}{R^2}}\, \sqrt[3]{d^2}\, t \left(\frac{l}{d} + 1\right) \sqrt[3]{L^2} =$$

$$= S_m \sqrt[3]{\frac{\pi}{R_1^2}}\, \sqrt[3]{l^4}\, T \left(2 \sqrt[3]{N^2} + \sqrt[3]{N^5}\right). \qquad [10']$$

Il valore di β risulterebbe in conseguenza:

$$\beta = 4 \sqrt[3]{\frac{9}{4\pi}} \,.\, m \,.\, n \,.\, \frac{t}{T} \sqrt[3]{\frac{c^2\, \rho\, R_1^2}{(n-1)^2\, R^2}} =$$

$$= 3{,}58 \,.\, m \,.\, n \,.\, \frac{t}{T} \sqrt[3]{\frac{c^2\, \rho\, R_1^2}{(n-1)^2\, R^2}}. \qquad [1']$$

Se infine le travi a sezione circolare si considerassero come incastrate e i travicelli squadrati come appoggiati, allora:

$$r_1 = \sqrt[3]{\frac{p\,l^2}{3\,\pi\,R_1}}\,x \qquad [4'']$$

e la [1] si trasformerebbe in:

$$\beta = 4\sqrt[3]{\frac{9}{16}\cdot\frac{9}{\pi}}\cdot m\cdot n\cdot\frac{t}{T}\sqrt[3]{\frac{\varphi^2\,\rho\,R_1^2}{(n-1)^2\,R^2}} =$$

$$= 4{,}69\,.\,m\,.\,n\,.\,\frac{t}{T}\sqrt{\frac{\varphi^2\,\rho\,R_1^2}{(n-1)^2\,R^2}}\,. \qquad [1'']$$

ALBERTO LEVI
tenente del genio.

L'ALLUMINOTERMIA

Alcuni corpi combinandosi con l'ossigeno producono una reazione violenta ad altissima temperatura. Fra questi è l'alluminio che, combinandosi con l'ossigeno, dà luogo ad uno sviluppo di temperatura che raggiunge i 3000° C.

Il dottor Hans Goldschmidt di Essen studiò il modo di utilizzare la suddetta proprietà dell'alluminio per scopi metallurgici, e concretò un metodo per applicazioni industriali siderurgiche che chiamò *Alluminotermia*. Se in un crogiuolo mettiamo un miscuglio di alluminio in polvere con un ossido metallico, o con un solfuro metallico facilmente riducibile, in dosi opportunamente preparate, promovendo la combustione del miscuglio, si sviluppa tanto calore da provocare la riduzione dell'ossido, o la decomposizione del solfuro metallico, e la liquefazione del metallo, mentre l'alluminio si combina con l'ossigeno o con lo zolfo.

Il miscuglio di alluminio in polvere, con un ossido metallico facilmente riducibile, fu dal Goldschmidt chiamato termite (1).

Svariate sono le applicazioni metallurgiche del processo alluminio-termico Goldschmidt. Esse si possono classificare in due specie: l'una che utilizza il calore che si svolge per riscaldare e per portare al punto di scaldatura od a quello di fusione parti metalliche, l'altra che utilizza per scopi in-

(1) Il dottor Goldschmidt fece brevettare il suo metodo (patente germanica n. 1206 87, 1° ottobre 1899) ed in Germania ne è concessionaria la *Allgemeine Gesellschaft*. M. B. H. di Essen-Ruhr. In Francia n'è concessionaria la *Société d'électrochimie*, la quale a Saint-Michel de Maurienne possiede uno stabilimento industriale apposito.

dustriali il metallo liquido che durante la reazione si ricava dall'ossido.

Appartengono alla prima specie il riscaldamento al calor rosso di bolloni, perni, chiavarde, che debbonsi applicare a caldo, le saldature fra loro di tubi, di alberi, rotaie, lamiere, le fusioni o riporti di metallo fuso o aggettazioni di metallo fuso su parti metalliche da riparare.

Appartengono alle applicazioni industriali della seconda specie le fusioni dirette ad ottenere puri, ricavandoli dalla riduzione dell'ossido, alcuni metalli, come p. e.: il cromo, che viene largamente impiegato nella preparazione di acciai speciali da lavoro; il manganese, che serve alla preparazione del rame manganesifero scevro dal ferro; il tungsteno, il titanio, il vanadio, ecc., metalli che con altri processi è molto più costoso e difficile ottenere puri.

Analogamente si possono ottenere ferri ed acciai con alto tenore dei sopraddetti metalli.

La riduzione di un ossido metallico col processo alluminiotermico dà luogo alla formazione dell'ossido di alluminio, che a guisa di scoria liquida galleggia sulla massa fusa metallica. Tale prodotto viene posto in commercio col nome di corubina o corundio. Esso ha forma cristallina simile al corindone naturale, ma ha aspetto, durezza e fragilità differenti; può, in certi casi, sostituire lo smeriglio, e siccome è un materiale molto refrattario, ridotto in polvere, può venire impiegato utilmente per fare crogiuoli, mattoni refrattari, forme.

Nella preparazione del cromo col processo alluminiotermico, si riscontrano nella massa solidificata dell'ossido d'alluminio piccoli vani, nei quali si rinvengono piccoli rubini artificiali (ossido idrato d'alluminio), che hanno caratteri fisici identici ai rubini naturali, ma per la loro piccolezza non hanno avuto finora alcun impiego industriale.

Il metodo alluminio-termico fu studiato accuratamente da un altro chimico, il prof. Kufpelwesser, il quale rilevò che, per la buona riuscita delle operazioni, l'alluminio de-

v'essere ridotto in polvere finissima ed intimamente mescolato con l'ossido da ridurre.

Dalla combustione di 1 *kg* di alluminio si sviluppano 7140 calorie; perciò per 1 *kg* dei sottonotati ossidi metallici occorre usare le seguenti proporzioni d'alluminio nella preparazione della termite:

ossido	alluminio occorrente
di ferro	*kg* 0,484
» manganese	» 0,656
» cromo	» 0,520
» tungsteno	» 0,294
» biossido di bario	» 0,200

Siccome l'irradiazione fa rapidamente abbassare la temperatura del miscuglio, non conviene operare con piccole quantità di termite.

Il prof. Martignon de l'École de France scrive che non potè ottenere il cromo fuso con un miscuglio di termite cromica del peso di 300 a 400 *g*. Operando invece con 3 o 4 *kg* di miscuglio, potè ottenere il cromo fuso raggiungendo la temperatura di oltre 3000° *C*.

Per provocare la riduzione degli ossidi metallici con la combustione della termite, occorre un mezzo che dia una sorgente di alto calore. Ciò si può ottenere facilmente, mettendo sopra la termite da bruciare della termite facilmente accensibile, quale è la termite di bario. Se noi prendiamo tre quantità di biossido di bario e due di alluminio finamente polverizzate ed intimamente mescolate, si compone una termite facilmente riducibile, cui si può dar fuoco con una striscia di magnesio o con un ferro rovente conficcato nella massa.

Dalle esperienze fatte dallo scrivente nella preparazione della termite risultò: che nella composizione della termite di bario, per ottenere una pronta accensione, occorre che il biossido di bario e l'alluminio siano puri chimicamente, o per quanto si può, scevri di sostanze eterogenee, e che il bottone di ferro adoperato per provocare la combustione sia

portato al color bianco, altrimenti l'accensione non avviene con la prontezza desiderabile. Nella preparazione della suddetta termite occorre avere l'avvertenza di non pestare nell'istesso mortaio insieme l'alluminio ed il biossido di bario, potendosi facilmente produrre una esplosione pericolosa. Le due polveri vanno preparate a parte e poi mischiate su un foglio di carta con una spatola di legno.

La ditta Allgemeine Thermit Gesellschaft di Essen Ruhr, concessionaria della termite Goldschmidt, avea per lo passato posto in commercio due specie di termite ferrica. L'una rossa e l'altra nera, rispettivamente designate col nome di termite *P* ed *R*. La prima si doveva adoperare per saldature, riscaldamenti, fusioni, ed aggettazioni di metallo. L'altra serviva per ottenere ferro puro o ferro contenente forti dosi di metalli diversi, come cromo, tungsteno, manganese ecc. La prima termite era mescolata a sostanze inerti e produceva un calore relativamente minore; la seconda, composta con le intere dosi volute, dava tutto il calore che si può ottenere dalla reazione.

Il dottor Goldschmidt per l'accensione della termite preparò inneschi a pallottola di termite con biossido di bario, agglutinando il miscuglio con una sostanza cementizia. Entro la pallottola si conficcava l'estremità di un filo o di una striscia di magnesio, si poneva l'innesco così preparato sulla termite da accendere, dando fuoco al magnesio, coi mezzi ordinari. Mentre il magnesio brucia, si ha tempo di ritirarsi di qualche passo per premunirsi contro una possibile proiezione di materia fusa.

Ora la casa Goldschmidt, come risulta da particolari informazioni ricevute dallo istesso inventore, non fabbrica che una specie di termite, atta a qualsiasi delle operazioni sopra accennate, ed in luogo degli inneschi a pallottola, ha posto in commercio una polvere accensiva (poudre d'inflammation), che nell'aspetto e nel modo di comportarsi sembra esser composta di termite con biossido di bario. Tale polvere viene accesa mediante particolari attizzatori od accendi-fuoco (allumettes-tisons), specialità della casa, oppure

con una striscia di magnesio o con un bottone di ferro portato al color bianco.

La composizione della termite ferrica e la reazione sono rappresentate dalla seguente formula:

$$Fe_2\ O_3 + Al_2 = Al_2\ O_3 + Fe_2.$$

La composizione della polvere accensiva, o termite di bario, e la reazione sono rappresentate da quest'altra formula:

$$3\ Ba\ O_2 + 2\ Al_2 = 2\ Al_2\ O_3 + 3\ Ba.$$

Metodo pratico.

Fusione della termite ferrica Goldschmidt. — La fusione della termite ferrica Goldschmidt si fa in crogiuoli speciali di terra refrattaria. I crogiuoli da adoperare sono di due specie: con un foro al fondo e senza foro. Si usano i crogiuoli con foro al fondo, quando lo scopo della operazione è di ottenere il metallo liquido da adoperarsi per fusioni, per aggettazioni di metallo su parti metalliche da riparare ecc. Si adoperano crogiuoli senza foro, per ottenere il riscaldamento di perni, bolloni da applicare a caldo, oppure di tubi, alberi, barre, rotaie, ecc. da saldare, o per altre operazioni consimili.

Composizione dei crogiuoli. — I crogiuoli adoperati dal Goldschmidt sono formati da un miscuglio di argilla e di *chamot* in parti uguali, impastato con polvere di crogiuolo pesto di terra refrattaria e con polvere di coke, oppure con sterco di cavallo. La superficie conica esterna dei crogiuoli viene rivestita da una leggiera lamiera di ferro, nella quale sono aperti molti fori per il passaggio della umidità, che si sprigiona dai crogiuoli durante la combustione della termite.

I crogiuoli all'interno vanno bene lutati con uno strato di magnesia usta (ossido infusibile per eccellenza). Conviene che la magnesia sia ben calcinata, poichè, altrimenti,

nella essiccazione o durante l'operazione di fusione, potrebbe lo strato di magnesia screpolarsi con pericolo di rottura del crogiuolo. La magnesia va impastata col 15 al 20 % d'acqua.

L'operazione di fondere la termite, oltre che entro ai crogiuoli, si può eseguire direttamente su parti metalliche qualsiasi e pezzi di macchine da riparare; allora intorno a queste parti viene costruita ed adattata una forma composta degli stessi materiali refrattari sopra accennati.

La forma può essere essiccata separatamente, oppure sulla parte metallica stessa sopra la quale deve avvenire la fusione della termite.

Allo scopo di dare alla forma maggior resistenza, essa viene rinforzata e collegata da una anima di fili di ferro intrecciati o da una rete di filo di ferro. La forma all'esterno viene anche rinforzata da bandelle di lamiera opportunamente adattate. L'altezza e la larghezza della forma vanno proporzionate, come si dirà poi, all'altezza della testa di colata o materozza che si deve ottenere, ed all'ampiezza della parte da riparare.

Combustione della termite nei crogiuoli. — Prima d'essere adoperata, la termite va accuratamente mescolata (preferibilmente con le mani), e ciò allo scopo di ottenere un miscuglio perfetto ed omogeneo fra le due sostanze che compongono la termite, le quali per la loro differente densità tendono a separarsi.

Per preparare la termite fusa, se ne mette dapprima nel crogiuolo circa $^1/_2$ *kg*, su essa si pone una presa di 10 a 15 *g* di polvere accensiva, e se ne provoca l'accensione con una striscia di magnesio conficcata in essa, o con un bottone di ferro portato al color bianco, oppure con un accendifuoco, come già si è accennato.

Principiata la combustione della termite, occorre versare di mano in mano nel crogiuolo altra termite sino a raggiungere la quantità necessaria. Tale operazione si fa mediante un grosso cucchiaio o gotazzola, muniti lateralmente di un manico lungo 1,50 *m* circa.

La fusione è compiuta, quando sulla superficie splendente della massa fusa nel crogiuolo non si scorgono più galleggiare globetti neri di termite ancora non fusa.

Circa tre quarti della massa fusa sono costituiti da ossido d'alluminio che galleggia sulla rimanente parte della massa, che è composta di ferro fuso puro. Dalla fusione di 1 *kg* di termite ferrica non si possono ricavare che 450 *g* di ferro liquido.

La temperatura che si sviluppa nella combustione è di 3000°, cioè, di circa 1000° maggiore di quella che si ottiene con gli ordinari forni fusorî. Il ferro liquido che si ricava, essendo soprariscaldato, è assai fluido. Si raggiunge la suddetta elevata temperatura così rapidamente, che le perdite di calore dovute alla irradiazione divengono insignificanti. Compiuta appena la fusione, il crogiuolo rimane relativamente freddo, riscaldandosi fortemente in seguito.

Riscaldamenti con la termite fusa. — Se in una cassetta di lamiera contenente sabbia poniamo della termite mista a calce in dosi proporzionate, ed in mezzo al suddetto miscuglio poniamo un bollone da ribadire, od un perno da applicarsi a caldo, e provochiamo, nel modo sopra accennato, la combustione della termite, se dopo qualche istante si vuota la cassetta, il perno od il bollone ne esce perfettamente incandescente e pronto per essere fucinato o ribadito.

L'aggiunta della materia inerte, calce, si fa per diminuire l'intensità del calore che potrebbe far fondere in alcuni punti il pezzo da arroventare. Le quantità di termite e di materia inerte da adoperare variano per queste operazioni secondo le dimensioni, la forma, ed il metallo del pezzo da arroventare. Secondo il Goldschmidt, un chilogramma di termite può portare al punto di fusione qualche chilogramma di acciaio.

Saldature. — Fra le applicazioni industriali più pratiche ed importanti che si possono fare col processo alluminiotermico, si debbono annoverare le saldature di tubi, rotaie, alberi, barre, ecc. L'utilità pratica di tali saldature è grande, specialmente quando trattasi di saldare fra loro pezzi

sul posto istesso ove sono stati installati, cioè senza smontarli, come si dovrebbe fare per qualunque altro sistema di saldatura a fuoco di fucina. Col processo alluminio-termico perciò si possono saldare sul posto, ove sono in opera, rotaie da tranvia o da ferrovia, alberi e tubi, siano essi orizzontali o verticali.

Il metodo in tale ultimo caso è sempre lo stesso, solamente occorre variare la forma degli arnesi occorrenti.

Il principio sul quale si fonda la saldatura di tubi, barre, ecc. è il seguente: impiegare il calore sviluppato dalla combustione della termite (3000°) per portare sin presso al punto di fusione la superficie delle parti che si debbono saldare. In tal momento si debbono serrare le due parti l'una contro l'altra, in modo che avvenga la compenetrazione di esse; dopo qualche minuto la saldatura è compiuta.

Il modo per portare le parti da saldare alla temperatura di fusione è il seguente.

Supponiamo che trattisi di saldare fra loro l'estremità di due tubi del diametro di 50 *mm* e della grossezza di 4 *mm*.

Le due facce da saldarsi, che devono essere perfettamente piane e pulite, si mettono a leggiero contatto fra loro per mezzo di un arridatoio o tenditore.

Occorre aver l'avvertenza che esse si corrispondano e combacino esattamente (fig. 1ª).

Si rivestono le due parti del tubo da saldare con una cassettina di lamiera sottile (fig. 2ª e 3ª), formata da due segmenti; l'inferiore di forma concentrica al tubo, e quello superiore di forma parallelepipeda. Sulla parete superiore di questo havvi uno spacco quadrangolare con un orlo ripiegato verso l'interno; lateralmente vi è applicato un canale od imbuto per ricevere la colata.

Il volume interno della scatola dev'essere proporzionato alla quantità di termite fusa che deve contenere; questa è proporzionale al diametro ed alla grossezza delle pareti del tubo od alla sezione dell'albero, della rotaia o barra da saldare. Nella tabella riprodotta alla fine di questo studio sono riportate, da una pubblicazione fatta dalla *Thermit-Ge-*

sellschaft di Essen-Ruhr, le dimensioni che deve avere la scatola di lamiera per saldare tubi, sia orizzontali, sia verticali, e la quantità di termite necessaria in relazione al diametro dei tubi ed alla grossezza delle pareti. Vi è indicato inoltre il tempo occorrente, perchè la termite fusa porti al punto di saldatura le estremità del punto da saldare. La 3ª colonna dell'accennata tabella dà i valori della larghezza Z (fig. 4ª), che deve avere la scatola di lamiera sviluppata, corrispondente alle varie dimensioni dei tubi da saldare, sia orizzontali, sia verticali. La 4ª colonna dà i valori L dell'altezza della lamiera sviluppata per saldature di tubi orizzontali (fig. 5ª). La 5ª colonna dà analoghi valori per saldatura di tubi verticali (fig. 6ª). La 6ª colonna dà i valori dell'intercapedine a (fig. 7ª) che deve esistere fra la scatola di lamiera ed i tubi da saldare. Dalle numerose esperienze fatte, lo scrivente ha potuto stabilire diverse avvertenze e precauzioni da aversi per la buona riuscita delle operazioni.

I fianchi della suddetta cassetta vanno chiusi lateralmente con due diaframmi per parte, ciascuno di essi ha un intaglio semicircolare corrispondente alla semicirconferenza del tubo. Tali diaframmi debbono adattarsi esattamente sul tubo e sulle pareti della cassetta, in modo da impedire l'uscita della termite fusa. È bene inchiodare i diaframmi inferiori al corpo della cassetta e lasciar amovibili quelli superiori, i quali possono venir serrati contro il corpo della cassetta, mediante una legatura di filo di ferro. Gli interstizii poi si possono occludere con pezzetti o cantoniere di lamierino, oppure meglio si possono ostruire lutandoli all'esterno con un impasto di magnesia calcinata. È necessario impedire che granelli di sabbia penetrino nell'interno della cassetta, che deve ricevere la termite fusa. Se ciò avvenisse, occorrerebbe adoperare un soffietto per eliminarli.

La sopra descritta cassetta va rivestita da un'altra cassetta analoga, ma di dimensioni più grandi, in modo che l'intercapedine risultante fra la più grande e la più piccola sia da 10 a 30 *mm*, secondo la quantità di termite da ado-

perare. Nella suddetta intercapedine va allogata la sabbia, e ciò allo scopo di diminuire le perdite di calore. La sabbia ha ancora un altro ufficio: d'impedire cioè il disperdimento della termite fusa, poichè questa venendo a contatto con la lamiera della scatola la fa fondere facilmente, ed in tal caso la sabbia sottostante sostiene lo strato fuso di lamiera ed impedisce lo spargimento della termite liquida (fig. 8ª).

La suddetta scatola va assicurata con un mezzo qualsiasi, filo di ferro o spago, ai tiranti del tenditore.

Il tenditore o arridatoio, vedi fig. 1ª, è uno strumento che, prima e durante la operazione della colata, serve a mantenere esattamente combacianti le facce dell'oggetto da saldare. Trascorso il tempo necessario perchè le due parti a contatto con la termite fusa siano arrivate al punto di fusione, il tenditore serve a spingere le due parti l'una contro l'altra, in modo che fra di esse avvenga compenetrazione e si effettui la saldatura.

Fusione della termite nei crogiuoli. — Perchè i crogiuoli resistano alle forti temperature, occorre che siano perfettamente lutati con magnesia calcinata e che non abbiano screpolature. Lo strato di magnesia salva il crogiuolo dalle rotture e dalle corrosioni. Nelle prove fatte ho potuto rilevare che nelle fusioni della termite servono ugualmente bene i crogiuoli ordinari di grafite, purchè rivestiti di magnesia, e tale rivestimento va esteso anche fuori dell'orlo del crogiuolo ed intorno al foro di versamento. Trascurando tale precauzione, la termite fusa corrode nel suo passaggio le pareti del crogiuolo non rivestite. Dovendo adoperare quantità di termite non superiori ai 2 *kg*, essa si versa per $^1/_3$ nel crogiuolo, avendo cura di prima ben mescolarla, quindi su essa si pongono 15 a 20 *g* di termite di bario o polvere accensiva, cui si dà fuoco nei modi indicati. Appena principiata la reazione, bisogna subito versare a poco a poco la restante termite. Quando la reazione è compiuta, si cola la massa liquida del crogiuolo entro la cassetta contenente le parti da saldare. La combustione è tanto rapida, che occorre aver l'avvertenza di preparare gli strumenti (portanti) ed

il crogiuolo vicino all'oggetto da saldare, per non fare raffreddare la massa liquida.

La prima a cadere sulla parte da saldare è la corubina (ossido d'alluminio), che con splendore azzurrino galleggia fusa sulla restante massa liquida.

La corubina fusa, venendo a contatto colle parti da saldare, si raffredda rapidamente, coprendo le parti suddette di un leggiero velo cristallino. Il ferro liquido sopravveniente investe le parti da saldare, riempendo tutta la cassetta, però gli è impedito di venire a contatto col metallo da saldare dallo strato di corubina interposto. Questo è il fatto veramente geniale nell'applicazione del processo alluminio-termico per le saldature, poichè le parti da saldare immerse nel ferro liquido non si fondono con esso, essendo separate e trattenute dallo strato di corubina sopra accennato, ma invece, serrate l'una contro l'altra per mezzo dell'arridatoio, si saldano fra loro.

La corubina interposta serve poscia anche a liberare facilmente le parti saldate, dallo strato di ferro e dalle scorie contenute nella cassetta.

Nella già citata tabella vi è una colonna indicante in minuti il tempo che occorre, perchè, dopo compiuta la colata, le parti da saldare raggiungano la temperatura voluta; basterà allora stringere i dadi dei tiranti del tenditore e serrare le parti di 2 a 3 *mm*.

Occorre che gli operatori siano muniti di occhiali neri, per ben condurre il getto, e di grembiali per ripararsi dalle scintille, che numerose si sprigionano nella combustione della termite. Avvenuta la colata, si copre l'apertura della cassetta con un mattone rifrattario o con sabbia.

Per grandi quantità di termite, occorre procedere nel seguente modo: se ne versa nel crogiuolo una certa quantità (1 *kg* circa) e si accende, e poi durante la combustione se ne versa di mano in mano la quantità rimanente. Tale operazione va fatta celeremente con apposito cucchiaio, munito lateralmente di un manico lungo da 1,50 a 2,00 *m*, o meglio facendo cadere la termite nel crogiuolo, per mezzo di una

tramoggia di lamiera munita di regolatore e posta a conveniente altezza dal crogiuolo. Per impedire la proiezione di scintille, è bene che il crogiuolo sia ricoperto da un coperchio o cappello, avente un foro adatto alla sommità, e che vien tolto per eseguire la colata.

Dopo qualche minuto dall'avvenuto serramento, si toglie l'arridatoio, si tagliano i fili di ferro e con leggieri colpi di martello si fanno saltare le cassette e si liberano le parti saldate dal ferro colato e dalla corubina.

Tale è il metodo generale per le saldature di tubi, barre, ecc.

Per le saldature verticali, occorre avere le seguenti avvertenze.

Le due scatole di lamiera sono cilindriche e divise per metà, e debbono abbracciare esattamente l'oggetto che si vuol saldare.

Il fondo inferiore della prima scatola deve essere distante dai lembi della superficie da saldare di una quantità uguale alla distanza *a* (fig. 7ª) dal fondo della scatola all'oggetto da saldare nelle saldature orizzontali. Per saldature di tubi ordinari, il valore di *a* è dato dalla 4ª colonna della tabella.

Il versamento della termite viene fatto dalla parte superiore della scatola, adattando ad essa una specie di cunetta o mezzo imbuto di lamiera, per impedire il disperdimento della massa fusa. È bene che tale imbuto sia lutato con terra refrattaria o magnesia calcinata (fig. 9ª).

Operando su tubi od alberi verticali, dopo tre o quattro minuti dalla operazione compiuta, conviene togliere tutto l'apparecchio, per impedire che intorno all'oggetto saldato si solidifichi un anello, che riesce poi difficile togliere.

Occorre che lo strato di corubina fusa involga interamente l'oggetto da saldare, in modo da proteggerlo dal ferro liquido.

Se vi rimanessero parti scoperte, il ferro liquido versato farebbe fondere, deformandole, le pareti del tubo o la superficie dell'albero, o della sbarra.

Questo fatto può facilmente avvenire, quando, non essendo sufficiente la quantitá di termite calcolata per la saldatura,

si ricorra al mezzo di aggiungere direttamente nella cassetta altra termite; nella combustione di questa si aumenta ancora il calore di tutta la massa già versata; la corubina, invece di coprire le parti da saldare, viene a galleggiare alla superficie, ed il ferro liquido va allora a contatto con le parti da saldare. Perciò è sempre buona precauzione, per la perfetta riuscita dell'operazione, eccedere un poco nella quantità di termite da impiegare.

Saldatura delle rotaie. — La saldatura di rotaie di tranvie e di ferrovie procede in due modi un poco diversi, secondo che debbansi unire fra loro le estremità di rotaie di un binario già armato, oppure debbasi eseguire la saldatura delle estremità delle rotaie a mano a mano che il binario viene armato.

Nel primo caso, le estremità delle rotaie già fisse non possono venir saldate direttamente fra loro, ma l'unione di esse si ottiene aggettando dell'acciaio fuso intorno alla costola ed alla suola della rotaia. L'acciaio fuso si salda sulla estremità delle due rotaie, penetra nell'interstizio fra esse, e solidificandosi le unisce indissolubilmente.

Nel secondo caso, una rotaia essendo libera e l'altra fissa, si può ottenere l'effettiva saldatura della estremità, spingendo con apposito tenditore l'estremità della rotaia libera contro quella fissa, mentre si opera l'aggettazione di acciaio fuso come nel primo caso.

Per tali saldature si adoperano gli accennati crogiuoli di materiale refrattario rivestiti di lamiera bucherellata.

Invece delle scatole di lamiera, conviene foggiare delle forme con materiale refrattario, che segua la sagoma della rotaia, in modo da lasciare intorno ad essa, nella parte che deve essere rinforzata dall'acciaio fuso, una intercapedine uniforme di 1 a 2 *cm*, secondo il tipo di rotaia.

Il versamento dell'acciaio fuso dal crogiuolo non va fatto direttamente sulla rotaia, ma di fianco, mediante un canale ad imbuto aperto lateralmente alla forma istessa.

La lunghezza da dare alla forma potrà essere uguale a tre volte l'altezza della rotaia, od anche potrà avere la lun-

ghezza delle ordinarie stecche di congiunzione. Le giunzioni saranno naturalmente comprese fra due traversine, come generalmente si usa nei moderni armamenti; se ciò non fosse, converrà spostare le traversine.

Si ottiene l'acciaio fuso dal ferro termitico, aggiungendo alla colata, come si dirà in appresso, piccoli frantumi o limatura di ghisa, di manganese e nichelio, o di carbone, secondo la qualità d'acciaio che si vuol ottenere. Prima di eseguire l'operazione, conviene ripulire la superficie delle rotaie su cui deve saldarsi la colata. Tale operazione non richiede molta finitezza, e può farsi in pochi minuti, poichè la temperatura della colata è così alta che l'ossido rimasto attaccato alla superficie della rotaia viene subito ridotto. Occorre inoltre che le superficie delle rotaie e quella della forma siano perfettamente asciutte, e la ragione è ovvia.

La quantità di termite ferrica necessaria è in proporzione della sezione della rotaia. Per rotaie da tranvie, la quantità di termite varia da 8 a 10 *kg* (quest'ultima quantità venne adoperata per rotaie pesanti 50 *kg* per metro), ricordando che 1 *kg* di termite dà 450 *g* di ferro liquido. Terminata l'operazione, è necessaria una ripulitura della superficie di corsa della rotaia, per renderla perfettamente liscia.

Trattandosi di saldare un binario già armato, si può fare a meno di colare il ferro liquido nell'interstizio fra una rotaia e l'altra, frapponendovi un diaframma sagomato di materia infusibile, come amianto, ecc. La saldatura sopra descritta può essere eseguita rapidamente da qualsiasi lavorante.

Il punto debole di un binario sta nelle giunzioni delle rotaie; con la saldatura esse vengono rinforzate nei punti più deboli e specialmente nella suola, la quale acquista così maggior resistenza, che non col sistema di giunzione per mezzo di stecche.

Nelle linee tranviarie di Berlino, nell'inverno 1900-1901, durante il quale il termometro scese parecchie volte a 20° Réaumur sotto zero, non si ebbero a verificarsi che da 1

a 2 % di rotture nelle saldature con la termite, cifra questa di molto inferiore a quella conseguita con altri sistemi d'unione.

Le prove di resistenza alla trazione e gli allungamenti su pezzi di rotaie aventi in mezzo la saldatura, ricavati dalla testa, dalla costola od anima e dalla suola, in paragone con pezzi ricavati da rotaia intera, dettero differenze insignificanti per mm^2 di sezione.

La saldatura riesce così perfetta, che non è possibile asportare il metallo riportato, senza asportare parte del metallo della rotaia.

Tale sistema può riuscire di grande utilità nei climi molto freddi, per diminuire il numero delle rotture delle giunzioni, e riesce molto economico nell'armamento di linee ferroviarie elettriche. Su queste, con la saldatura delle rotaie, si fa a meno delle giunzioni con stecche e con filo di rame per il ritorno della corrente, il cui costo complessivo è maggiore di quello di tali giunzioni.

Si ha garanzia e sicurezza per le condotte di acqua e di gas, perchè non vi è disperdimento di corrente.

Inoltre la saldatura dà questi altri vantaggi: maggiore semplicità d'adattamento dei lastricati e dei selciati in corrispondenza della giunzione; percorrenza sulla linea senza urti dovuti alla interruzione delle rotaie, perciò consumo uniforme della superficie, maggiore conservazione del materiale e miglicre ritorno di corrente.

Fusioni. — Le fusioni colla termite sono di due specie: l'una è diretta a ricavare dalla disossidazione di un ossido metallico per mezzo dell'alluminio, di metalli fusi puri, come ferro, manganese, cromo, tungsteno, vanadio e via dicendo, oppure per mezzo della termite ferrica, del ferro puro con tenore dei suddetti metalli impiegati per la preparazione di acciai speciali. L'altra ha per iscopo la fusione o l'aggettazione di ferro o di acciaio su parti di ferro, di acciaio o di ghisa da riparare.

Le fusioni della prima specie appartengono ad un ramo speciale dell'industria siderurgica, che è esercitato, come

già si accennò in principio, da stabilimenti sorti recentemente.

Le fusioni della seconda specie, delle quali particolarmente verrà detto, possono avere svariate e utili applicazioni in qualsiasi stabilimento industriale fornito di macchinario meccanico. La preparazione della massa fusa ottenuta colla combustione della termite si fa in crogiuoli, come per le saldature.

In ambedue suddette specie di fusioni è importante che la corubina o scoria prodotta dalla ossidazione dell'alluminio sia assolutamente eliminata, precisamente il contrario di quel che si cerca nelle saldature, e la ragione ne è ovvia.

Per ottenere l'eliminazione della scoria o corubina, conviene usare crogiuoli forati al fondo, oppure conviene schiumare dalla superficie della massa liquida tutta la scoria galleggiante. Il foro al fondo dei crogiuoli viene chiuso da un tappo metallico o di terra refrattaria rivestito di magnesia calcinata. Quando la massa termitica è fusa, si toglie il tappo con un congegno adatto, ed il metallo liquido in fondo al crogiuolo spilla dal foro e viene raccolto in adatti recipienti o nelle forme di fusione già preparate.

Occorre, per le fusioni dirette ad avere metalli puri o ferro con alto tenore di metalli diversi, interrompere la colata prima che con le ultime parti di metallo vengano per il foro a passare anche le scorie; perciò a momento opportuno si deve raccogliere il resto della colata in un altro piccolo crogiuolo od in una cassetta contenente sabbia.

Tale crogiuolo e la sabbia debbono essere asciutti e caldi, per impedire le proiezioni che avverrebbero se il metallo fuso venisse subito a contatto con superficie fredde.

Un metodo più ingegnoso, per otturare ed aprire automaticamente il foro al fondo dei crogiuoli, è quello di chiudere l'orifizio con un piccolo disco di grossezza conveniente, formato dell'istesso metallo che si vuole ottenere per mezzo della fusione. Il metallo liquido nell'interno del crogiuolo fonde il disco di chiusura, e la massa liquida cola dal foro così aperto.

Per le fusioni della termite in crogiuoli, valgono le stesse avvertenze e le stesse precauzioni come per le saldature. Occorre che un operatore munito di occhiali neri diriga la operazione di colata. Il ferro liquido, riscaldato molto al di là del suo punto di fusione, si distingue facilmente dalla corubina, a causa della sua superficie riflettente a specchio.

Per arrestare a tempo la colata ed impedire l'uscita delle scorie, occorre ricordare che circa tre quarti della massa fluida contenuta in un crogiuolo è composta di corubina, e solo la rimanente quarta parte è di metallo fuso. Nelle esperienze che ebbi occasione di fare, rilevai che la scoria in genere non si rapprende alle pareti del crogiuolo, purchè esso sia ben lutato con magnesia calcinata; ma invece si attacca allo strato di magnesia, che ad operazione compiuta si screpola e si può facilmente staccare dal crogiuolo insieme colle scorie. La magnesia può essere utilmente ricuperata ed impiegata di nuovo, pestandola ed impastandola per altre operazioni, avendo cura di eliminare da essa quelle concrezioni eterogenee, che vi si fossero mescolate. Trattandosi di fusioni di qualche importanza, alla fine della colata è bene facilitare l'estrazione della scoria dal crogiuolo, immergendo ed agitando in esso una spranga di ferro ricurva della lunghezza di 1,80 *m* e del diametro di 10 a 12 *mm*. La scoria ancora molto calda facilmente si rapprende intorno alla sbarra di ferro, che deve essere fredda ed asciutta. Con tali precauzioni il crogiuolo si conserva e può servire per diverse operazioni successive.

Composizione della termite ferrica per fusioni. — Le applicazioni industriali delle fusioni di termite ferrica sono della seguente specie: aggettazione o riporto di metallo liquido per riempire fenditure, spaccature, caverne od altre soluzioni di continuità che possono riscontrarsi in alberi, parti di macchine e simili; applicazioni a parti metalliche, come pezzi di macchina, ruote dentate, lamiere, alberi, cilindri, appendici fuse in forma sull'istesso oggetto, come per esempio, perni, colletti, denti d'ingranaggio ed altri pezzi di forme analoghe.

I suddetti pezzi metallici da riparare o modificare sono sempre costituiti da acciaio di varie qualità o da ferro omogeneo (acciaio dolce) o da ghisa.

Siccome dalla combustione della termite ferrica chimicamente non si può ottenere che ferro puro, così il metallo che verrebbe colato da queste fusioni non avrebbe alcuna delle qualità fisiche del metallo del pezzo da riparare, in guisa che la riparazione, oltre che essere imperfetta, causerebbe un indebolimento permanente nella parte suddetta.

È necessario quindi modificare la composizione della termite o la colata, per ottenere, anzichè ferro puro, un metallo che abbia qualità fisiche, se non migliori, almeno uguali a quelle del metallo dell'oggetto da riparare.

A questo proposito ecco quanto ebbi ad osservare in una esperienza da me fatta per studiare il modo di comportarsi della termite nella combustione. Il miscuglio di termite era stato composto nelle proporzioni volute: di ossido di ferro ricavato dalla polverizzazione delle scaglie di ferro omogeneo e di acciaio provenienti dalla stampatura al maglio di alcune parti d'arme fucinate, e di limatura d'alluminio ottenute dalla lavorazione di attrezzi fusi e stampati di quel metallo.

L'ossido di ferro era mescolato ad un poco di polvere di carbone vegetale e minerale da fucina, che non si potè eliminare.

La polvere accensiva si componeva della suddetta limatura d'alluminio per due parti, mescolata con tre parti di biossido di bario commerciale. La termite così preparata aveva il difetto che l'ossido di ferro e l'alluminio erano in grani troppo grossi per favorire l'intimo miscuglio delle materie.

Essendo lo scopo della esperienza limitato a studiare il modo di comportarsi della termite durante la combustione, si adoperò un piccolo crogiuolo ordinario di grafite, già logoro per precedenti fusioni in ottone e bronzo.

Dopo la combustione, il crogiuolo venne spezzato, per poter esaminare la massa interna solidificata. Sottoposti a ri-

gorosa analisi chimica il metallo, la scoria e la corubina così ottenuti, si ebbero i seguenti risultati:

Metallo fuso		Corubina e scoria	
Carbonio combinato	0,270 %	SiO_2	76,72 %
Solfo	0,107	Fe_2O_3	5,77
Silicio	0,593	Al_2O_3	6,83
Fosforo	0,092	MnO	0,15
Manganese . . .	0,340	CaO	9,44
Nichelio	0,268	MgO	forti tracce
Ferro	98,126	P_2O_5	0,025
		SO	0,337

Il metallo ricavato dalla suddetta fusione era riuscito durissimo.

Il fatto che nella sua composizione si riscontrarono carbonio, zolfo, silicio, manganese, nichelio, che trasformarono il ferro puro in una composizione d'acciaio speciale, è dovuto alle seguenti cause. L'alluminio in polvere adoperato non era puro, ma formato di una lega contenente nichelio e manganese per rendere l'alluminio più duro, essendo esso destinato all'allestimento d'attrezzi.

La presenza del carbonio va ascritta in parte alle particelle di carbone che, come si è accennato, erano miste alle scaglie d'ossido di ferro, ed in parte alla riduzione della grafite del crogiuolo. Il silicio proveniva dalla composizione del crogiuolo; lo zolfo ed il fosforo sono da attribuirsi ai resti delle precedenti fusioni fatte nel crogiuolo.

Ciò che avvenne per puro caso si può deliberatamente ottenere, dosando opportunamente la termite da adoperare, in modo da convertire il ferro puro in acciaio più o meno ricco di carbonio od in un acciaio speciale con manganese, con nichelio, con cromo. Così nelle riparazioni a parti di macchine si potrà aggettare metallo che abbia un grado di elasticità, di durezza e di resistenza, corrispondente a quello della parte da riparare.

La ditta Goldschmidt di Essen prepara termite apposita per ottenere qualsiasi specie d'acciaio.

Acciaiazione del ferro termitico. — Come si è detto, vari possono essere i modi per cambiare il ferro termitico puro in acciaio, combinando il ferro col carbonio e allegandolo con qualche altro metallo che migliori le qualità fisiche dell'acciaio, per esempio col manganese, col cromo, col nichelio e via dicendo.

Il metodo riconosciuto finora più conveniente è quello di mescolare detti metalli polverizzati colla massa fusa del ferro termitico, sia nel crogiuolo, sia facendoli cadere a poco a poco sulla colata in dosi convenienti.

Non è consigliabile mescolare i suddetti metalli insieme colla termite prima della sua fusione.

Con l'aggiunta di questi metalli alla massa fusa del ferro termitico, si ha una sottrazione di calore dovuta alla liquefazione di essi; ma, stante l'elevatissima temperatura che si sviluppa, tale diminuzione di calore non ha alcuna conseguenza nel processo di fusione.

Utilmente quei metalli si possono aggiungere sotto forma di termite fusa, versata sulla colata o nel crogiuolo, oppure entro la forma di fusione, come si dirà in appresso. In tale caso avviene un aumento di temperatura dovuto alla combustione della nuova termite aggiunta.

Per acciaiare il ferro termitico con il carbonio, si può aggiungere alla termite di ferro carbone in polvere in dosi convenienti, però occorre che tale aggiunta di termite mista a carbone sia fatta nel crogiuolo, quando la combustione della termite già contenutavi è principiata.

Si può raggiungere lo stesso scopo, gettando sulla colata una certa quantità di ghisa minutamente frantumata, che si può ottenere facendo scaldare pezzi di ghisa al color rosso, raffreddandoli poscia rapidamente e martellandoli. Meglio è aggiungere alla colata ghisa fusa; in tal caso la diminuzione di calore è minore e la massa riesce molto più omogenea.

Non tutto il carbonio si combina col ferro e va a formare carburo di ferro (cementite dell'acciaio), ma in gran parte brucia. Perciò, oltre a conoscere preventivamente il tenore

in carbonio della ghisa che si adopera, occorre avere acquistato molta pratica nelle fusioni, per ottenere con sufficiente approssimazione un determinato dosamento di carbonio nella riduzione del ferro termitico in acciaio, adoperando sia la ghisa, sia il carbone.

La accennata difficoltà è molto diminuita per il dosamento degli altri metalli, che in massima parte restano fusi e mescolati col ferro, perdendosene poca quantità con la scoria o corubina.

L' aggiunta alla colata del manganese rende questa più fluida e tranquilla senza sobbollimenti. Essa si può fare con manganese in polvere o con mangano-termite. Il Goldschmidt consiglia nel primo caso da 3 a 6 *g* di manganese in polvere per ogni chilogramma di termite; nel secondo, da 15 a 20 *g* di termite di manganese per ogni chilogramma di termite ferrica.

Talora è utile mettere la mangano-termite direttamente sulla parte da riparare con la fusione, oppure aggiungerla dopo che uno strato liquido di ferro abbia coperto il fondo della forma. La mangano-termite dà aumento di calore e serve a riscaldare la parte da saldare. Però non è consigliabile l'uso della mangano-termite per riparazioni con aggettazione di metallo liquido, in caverne, fenditure, spacchi profondi, poichè la scoria della mangano-termite, essendo molto leggiera, potrebbe in qualche parte rimaner prigioniera con scapito della omogeneità della colata.

Il Goldschmidt consiglia pure l'aggiunta del titanio nelle fusioni in dose del 0,1 al 0,2 %, poichè il titanio non aumenta la durezza, ma affina la grana e migliora la omogeneità del metallo. Il titanio si lega più facilmente col manganese che col ferro nella proporzione di 1 a 2 circa.

Secondo il nominato inventore, conviene aggiungere da 5 a 6 *g* di polvere di manganese e titanio, oppure da 15 a 25 *g* di mangano-titanio-termite per ogni chilogramma.

Operando in modo analogo, si può convertire il ferro termitico fuso in una lega d'acciaio con tenore più o meno alto di cromo, di nichelio, di tungsteno e di altri metalli.

Composizione della forma per le fusioni. — Le parti, sulle quali devesi aggettare l'acciaio di fusione termitica, vanno circoscritte da una forma di terra refrattaria, quale si adopera nelle ordinarie fusioni; anche in questo caso è bene lutarne la parte interna con magnesia calcinata.

Per fusioni di una certa altezza o profondità, la forma deve avere dimensioni tali, da permettere una sufficiente materozza sulla colata. Per fusioni di grande importanza, la forma può essere rinforzata da una rete di fili di ferro prigioniera fra le parti della forma, la quale può venire altresì rinforzata da bandelle di lamiera, collegate insieme da chiodi ribaditi o da viti con dadi.

Tale precauzione è da usarsi per esempio nella fusione o aggettazione dei perni di cilindri dei treni laminatoi, siano essi di ghisa fusa in conchiglia, o di acciaio indurito.

L'altezza dei margini della forma e la lunghezza di questa sono regolate secondo la grossezza delle parti da riparare o l'ampiezza del vano da riempire.

In genere, occorre con la forma di oltrepassare almeno di 20 a 25 *mm* i margini dei pezzi da riparare, affinchè questi vengano bene scaldati e la saldatura per fusione avvenga completamente.

Anche l'altezza della forma va regolata in proporzione, in modo che si abbia sempre una materozza non minore in altezza di 30 a 35 *mm* per fusioni poco profonde. Quando si tratta di riempire fenditure o spacchi molto profondi, la testa di colata o materozza deve essere tenuta molto più alta.

La forma si può foggiare sulla parte istessa sulla quale si aggetta la fusione, o separatamente, a seconda dei casi. Però nell'applicare la forma alla parte da riparare, occorre avere l'avvertenza di lutare bene le superficie a contatto, poichè il ferro alluminio-termico fuso è più liquido di quello ordinario, perchè soprariscaldato (3000° C).

La forma deve essere bene asciutta ed il suo interno privo di sabbia.

Preparazione della parte da riparare. — La superficie delle parti, sulle quali viene versata la colata, deve essere pulita,

liscia, non scabrosa, e priva di caverne, incrinature, soffiature od altro difetto del genere. Le piccole caverne, i fori, o le spaccature debbono venire preventivamente allargati, in modo da facilitare alla colata il riempimento di tutti i vani e la eliminazione, alla superficie, delle impurità che per caso vi potessero essere e delle scorie.

Perchè una fusione possa riuscire perfettamente, occorre che le pareti delle parti, che debbono ricevere la colata, siano preventivamente scaldate al color rosso, sino a che la loro massa acquisti una consistenza pastosa.

Con ciò si ottiene il vantaggio che la diminuzione di temperatura, cui va soggetta la colata a contatto delle pareti, è minore, e che inoltre la saldatura fra la massa colata e la parte da riparare avviene prontamente e perfettamente.

Vari sono i modi usati per scaldare la parte da riparare, e la pratica esperienza può secondo le circostanze suggerire l'impiego dell'uno piuttosto che di un altro. Tale riscaldamento può farsi:

a) per mezzo di combustibili ordinari, sia direttamente alla fucina, sia accendendo i combustibili sopra o sotto od intorno alla parte; *b*) coll' impiego diretto della termite fusa; *c*) utilizzando una parte della colata.

Così per esempio, nel caso in cui devesi aggettare per fusione un perno, od altro oggetto in rilievo sopra una lamiera, si potrà scaldare questa direttamente alla fucina e, portata al color rosso dalla parte dell'aggettazione, si potrà versare la colata nella forma. In operazioni di tale genere conviene avere la precauzione di adagiare la lamiera sopra uno strato di sabbia molto fina ed asciutta, la quale deve fare da cuscinetto e trattenere la parte di lamiera che deve saldarsi con la colata, altrimenti il getto della massa liquida, fondendo la lamiera se questa non ha molta grossezza, si perderebbe per il foro che si sarebbe aperto.

Per riscaldare e raddolcire la parte sulla quale si aggetta la colata, impiegando il ferro termitico fuso, occorre avere un'alta testa di colata. Il metodo consiste nel versare sulla parte da riparare uno strato di 15 a 20 *mm* di termite fusa,

a questa è bene aggiungere del manganese e del titanio, qualora non si aggiunga della ghisa, come sopra si è già accennato.

Per accertarsi che la superficie della parte da riparare sia diventata sufficentemente molle, essa si tenta con una sbarra di ferro; se si trova che non è abbastanza raddolcita, occorre versare ancora da $^1/_2$ *kg* ad 1 *kg* di termite per ogni decimetro quadrato di superficie. Compiuta la reazione termitica che si sviluppa, si può gettare la colata, sia essa di ghisa liquida, di ferro o di acciaio. Per ottenere la perfetta saldatura del ferro con la ghisa, o con l'acciaio, occorre agitare la massa liquida con sbarre di ferro (le quali si fondono in parte), e ciò per facilitare l'eliminazione delle scorie o di altre impurità alla superficie di colata. Bisogna avere l'avvertenza che il getto di colata sia sottile e cada quanto si può dall'alto nella forma, e che questa sia molto aperta e svasata. Mescolando la massa liquida convenientemente, si ottiene un raffreddamento uniforme e non si forma una massa dura nella zona di contatto fra la parte da riparare e la colata.

In tal modo si riesce a fare saldature di ferro ed acciaio sopra ogni qualità di ghisa.

In molte officine fu adottato il suddetto metodo, specie per la saldatura dei perni di cilindri dei treni laminatoi, siano essi di acciaio o di ghisa indurita.

Il raffreddamento deve avvenire lentamente; è sempre conveniente far rinvenire e ricuocere le parti dopo la fusione.

Col metodo di riscaldamento delle parti per mezzo della colata, per fusioni di non grande importanza, conviene impiegare parte della colata per riscaldare e raddolcire la superficie degli oggetti da riparare. Il metodo è analogo a quello che si segue nelle officine per le fusioni in aggetto di ghisa su ghisa. Occorre in tal caso che la forma sia munita di uno o più canaletti di scarico o sifoni, muniti all' esterno di un tappo.

Si versa la colata su tutta la superficie delle parti da riparare. La prima parte della colata, impiegata per riscal-

dare, non si utilizza, ma viene scaricata per l'accennato canale o sifone.

Quando la parte ha raggiunto il calore sufficiente, si chiude il canaletto di scarico e si finisce per riempire la forma.

Con tale metodo, oltre alla materozza, resta attaccato alla parte tutto il metallo contenuto nel canaletto di scarico o nel sifone.

Fusioni dirette con la termite senza adoperare crogiuoli. — Per eseguire tale genere di fusioni, occorre avere una forma robusta, che permetta un'alta testa di colata, ed è necessario che la superficie della parte sulla quale deve fondersi la termite non sia scabra, nè abbia fori, od altre ineguaglianze.

Conviene scaldare la parte al calore di 20° a 25° C. Tutta la superficie della parte sulla quale deve farsi la fusione va ricoperta da uno strato di 5 a 10 *mm* di finissima polvere di carbone passata per il setaccio.

Per ogni decimetro quadrato di superficie, si mette da 1,000 ad 1,500 *kg* di termite, se si tratta di fusioni di ghisa; per fusioni di ferro e di acciaio, occorre mettere il 20 % in più. Operando con grandi quantità di termite (parecchi chilogrammi), occorre ricoprire la forma con un coperchio adatto, composto comecro i giuoli, con terra refrettaria lutata con magnesia calcinata e rinforzata da un rivestimento di lamiera bucata per il libero passaggio dei vapori.

Il coperchio deve essere abbastanza pesante, perchè non possa essere rimosso dalle proiezioni che avvengono durante la combustione della termite; deve avere forma di cupola con un adatto foro nel mezzo.

Appena provocata l'accensione, è bene ritrarsi indietro di qualche passo.

Terminata la reazione, occorre togliere il coperchio ed assicurarsi con una sbarra che la superficie della parte sia diventata abbastanza pastosa; ciò avverrà certamente, se la termite fu dosata nelle giuste proporzioni. Si versa quindi la ghisa liquida o l'acciaio fuso: dapprima alcuni chilo-

grammi, eppoi in quantità maggiori. Per la buona riuscita della fusione, è necessario agitare fortemente il metallo con una sbarra sul fondo, e sulle pareti della forma, per favorire la eliminazione dei gas e per far sì che le scorie non rimangano prigioniere, ma vengano invece alla superficie, ove sono poi eliminate con la materozza.

Così operando, si utilizza anche il calore della corubina, la quale, galleggiando alla superficie della testa di colata, forma una crosta, che diminuisce le perdite di calore per irradiazione.

Invece del carbone di legna, si può usare un piccolo strato di ferro liquido ricavato da un crogiuolo, e accendendo sopra questo strato la termite. In tale caso la quantità di termite che si deve versare è maggiore, perchè occorre portare la temperatura del ferro liquido, già versato, all'istesso grado di quella del ferro o dell'acciaio liquido da versare.

Nelle fusioni di una certa importanza, per evitare la soverchia altezza della colata ed il conseguente sviluppo della forma, si possono aprire in questa fori con canaletti di scolo, per fare uscire gli eccessi di fusione.

Col metodo descritto le fusioni risultano rapide e sicure. Chi è addetto alle operazioni è bene si protegga le mani con guantoni, ed il viso con maschere analoghe a quelle adoperate per gli ordinari forni di fusione, perchè l'irradiazione del calore è fortissima e numerose sono le proiezioni di scintille.

Il metodo suddetto è adoperato normalmente nella officina di Gutenhoffnunghütte in Sterkrade.

Uno dei vantaggi del procedimento alluminio-termico Goldschmidt è quello che in tutte le operazioni occorre poco personale, cioè due o tre operai, i quali però debbono avere acquistato una grande pratica nella esecuzione delle operazioni, poichè basta una lieve inavvertenza per mandare a male una saldatura od una fusione, ed aumentare perciò il danno della parte che si deve riparare. Tale pratica naturalmente non si può acquistare che mercè

numerose esperienze speciali, con grande consumo di termite.

Un altro vantaggio che presenta il metodo Goldschmidt è quello della celerità con la quale si possono svolgere le operazioni, e della facilità con la quale esse si possono eseguire sulle parti da riparare, nella maggior parte dei casi, senza smontarle o smuoverle dal posto.

Le saldature sono di più facile riuscita delle fusioni, purchè chi versa la colata abbia cura che il primo getto sia tutto di corubina fusa, e che questa vada a ricoprire tutta la superficie del tubo o della sbarra; poichè, se ciò non avvenisse, il ferro liquido sopravveniente farebbe fondere il tubo o parte della sbarra o dell'albero. Tagliando un pezzo saldato e poi assoggettandolo a prove di flessione, distensione, torsione, si osserva che la rottura avviene sempre prima in altri posti che non sulla saldatura.

La difficoltà che presentano le fusioni è quella della totale eliminazione delle scorie ed il loro raggruppamento nella testa di colata, e la soppressione delle bolle e delle soffiature causate dallo sprigionamento di gas nell'interno della colata.

Per le saldature non occorre che i componenti della termite siano molto puri; si può usare ossido di ferro proveniente da scaglie di fucinazione e mescolarlo con limatura di ghisa. Invece per le fusioni, colle quali si deve ottenere una colata omogenea, composte di buona ghisa o d'acciaio, occorre che i componenti della termite e gli altri elementi che si aggiungono siano per quanto è possibile puri e ben dosati.

Il metodo alluminio-termico, più che in arsenali e grandi officine, ove si hanno sempre a disposizione forni e fucine, può riuscire utilissimo a bordo di navi mercantili e di navi da guerra, per la prontezza e la facilità con la quale si possono eseguire riparazioni (anche sul posto) di pezzi vari, senza bisogno di impianti speciali e costosi.

Per la stessa ragione, tale metodo può riuscire utile in guerra, nelle fortezze, nei forti di sbarramento, e nei parchi

d'assedio, specie quando si sarà concretato un metodo facile e sicuro per le saldature di lamiere di casse d'affusto.

Potrà riuscire altresì assai vantaggioso, per riparazioni provvisorie ed urgenti a travi armate di acciaio od a ponti metallici, potendosi facilmente trasportare tutto l'occorrente ovunque.

Infine potrà trovare applicazione proficua, tutte le volte che la mancanza o la lontananza di un'officina rendano molto dispendiose le accennate riparazioni con gli altri metodi fin qui usati.

Tabella dei dati relativi alle saldature dei tubi di lamiera con il processo allumino-termico Goldschmidt.

Dimensione dei tubi		Dimensioni della scatola di lamiera sviluppata			Altezza *a* dell'intercapedine tra il tubo da saldare e la scatola	Termite occorrente per la saldatura	Tempo occorrente dopo compiuta la colata per raggiungere la temperatura di fusione
Diametro interno in *mm*	Grossezza della lamiera in *mm*	Larghezza per saldature orizzontali e verticali in *mm*	Lunghezza per saldature: orizzontali in *mm*	Lunghezza per saldature: verticali in *mm*	*mm*	*kg*	
19	2	45	115	60	7	0,20	1/2
	3	65	140	80	10	0,31	1/2
	4	75	150	85	10	0,45	3/4
26	2	50	140	80	7	0,25	1/2
	2,5	50	150	90	8	0,28	1/2
	3	70	160	94	10	0,40	1/2
	4	80	170	96	10	0,50	3/4
	5	80	190	105	12	0,68	3/4
	6	80	210	115	14	0,84	1 1/4
32	2	55	160	90	7	0 28	1/2
	2,5	55	170	95	8	0,35	1/2
	3	75	180	105	10	0,50	1/2
	4	85	190	105	10	0.65	1
	5	90	210	115	12	0,90	1
	6	90	230	125	14	1,10	1 1/4
38	2	60	175	100	7	0,35	1/2
	2,5	60	185	105	8	0,42	1/2
	3	80	200	110	10	0,63	1/2
	4	90	210	115	10	0,72	1
	5	95	225	125	12	1,00	1 1/4
	6	100	245	135	14	1,32	1 1/4
44	2 1/2	65	205	120	8	0,50	1/2
	3	85	220	120	10	0,80	3/4
	4	95	230	125	10	0,90	1 1/4
	5	100	245	135	12	1,20	1 1/4
	6	110	265	145	14	1,70	1 1/4
	7	115	280	155	16	2,00	1 3/4
	8	120	295	160	17	2,40	1 3/4
51	2 1/2	70	225	125	8	0,66	1/2
	3	90	240	132	10	0,90	3/4
	4	100	250	135	10	1,10	1 1/4
	5	110	270	145	12	1,44	1 1/2
	6	120	280	155	14	1,95	1 1/2
	7	120	300	165	16	2,50	1 3/4
	8	130	315	170	17	3,00	1 3/4
63	3	100	275	150	10	1,30	1
	4	120	285	155	10	1,60	1 1/4
	5	120	300	165	12	1,85	1 1/2
	6	130	320	175	14	2,45	1 1/2
	7	130	340	185	16	3,00	1 3/4
	8	140	355	195	17	3,50	1 3/4

Fig. 9a

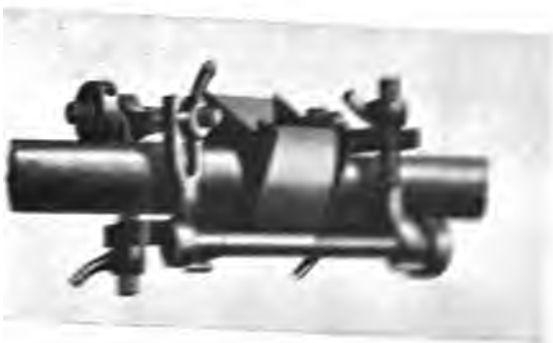


Fig. 9

1
2
4
4

2
1/4
1/4

1/4
3/4
3/4
2
1/4
1/4

1/2
3/4
3/4
2
1/4
1/4

TI

(*Segue*) TABELLA *dei dati relativi alle saldature dei tubi di lamiera con il processo allumino-termico Goldschmidt.*

Dimensione dei tubi		Dimensioni della scatola di lamiera sviluppata			Altezza *a* dell'intercapedine tra il tubo da saldare e la scatola	Termite occorrente per la saldatura	Tempo occorrente dopo compiuta la colata per raggiungere la temperatura di fusione
Diametro interno in *mm*	Grossezza della lamiera in *mm*	Larghezza per saldature orizzontali e verticali in *mm*	Lunghezza per saldature orizzontali in *mm*	Lunghezza per saldature verticali in *mm*	*mm*	*kg*	
76	3	110	320	172	10	1,70	1
	4	130	325	175	10	2,00	1 1/4
	5	130	345	185	12	2,50	1 1/2
	6	140	360	195	14	3,00	1 3/4
	7	140	380	205	16	3,80	1 3/4
	8	150	395	210	17	4,20	2
89	3	120	360	195	10	2,00	1
	4	140	365	198	10	2,40	1 1/2
	5	140	385	205	12	3,00	1 3/4
	6	150	405	215	14	3,80	1 3/4
	7	150	425	225	16	4,50	1 3/4
	8	160	435	230	17	5,10	2
102	3	130	400	215	10	2,60	1 1/4
	4	150	405	218	10	2,90	1 1/2
	5	155	425	226	12	3,60	1 3/4
	6	160	445	235	14	4,40	1 3/4
	7	160	465	245	16	5,30	2
	8	170	475	252	17	5,50	2
114	3	140	460	232	10	3,20	1 1/2
	4	160	470	238	10	3,60	1 3/4
	5	170	480	245	12	4,60	1 3/4
	6	170	500	255	14	5,50	2
	7	170	520	265	16	6,50	2
	8	175	530	272	17	7,00	2
127	3	145	510	260	12	4,20	1 1/4
	4	170	520	265	12	5,00	1 3/4
	5	175	540	275	14	6,00	1 3/4
	6	180	560	285	16	7,00	2
	7	180	580	295	18	8,00	2 1/4
	8	180	590	300	19	8,60	2 1/4
140	3	155	550	280	12	5,00	1 1/2
	4	180	560	285	12	5,60	1 3/4
	5	180	580	295	14	6,60	1 3/4
	6	190	600	305	16	8,00	2
	7	190	620	315	18	9,00	2 1/4
	8	190	630	320	19	9,20	2 1/4

A. PERETTI
maggiore.

APPARATO RICEVITORE PER TELEGRAFIA SENZA FILI

L'apparato ricevitore che qui si propone è fondato sulla grande sensibilità, alle azioni delle onde elettriche, delle limature dei metalli magnetici, sotto l'influenza di un campo magnetico, e sulla facilità di *decoerizzazione,* mediante la inversione del campo magnetico stesso.

Esso si compone delle seguenti parti:

1° *coherer* di costruzione speciale;

2° elettrocalamita del campo magnetico invertibile;

3° *relais* di costruzione speciale, il quale, mediante un congegno di orologeria ed un apparecchio scrivente, serve direttamente alla registrazione dei segnali;

4° *coherer* interruttore.

Per far agire l'apparato, occorrono soltanto quattro pile Leclanché.

Coherer. — Il coherer (fig. 1ª e 2ª) è formato da un tubetto di vetro *T*, di piccola grossezza, del diametro di circa 3 *mm*,

Fig. 1ª.

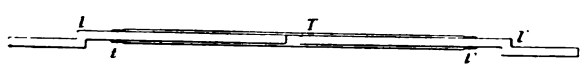
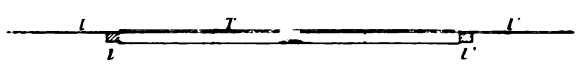


Fig. 2ª.



aperto alle due estremità, dalle quali vengono introdotte due laminette metalliche *l*, *l'* tenute a posto contro la parte superiore del tubetto da due tappetti *t*, *t'* di ebonite o di altra materia isolante. Tali laminette sporgono al di fuori del tubetto, e formano i reofori del coherer: devono essere fatte di metalli buoni conduttori (rame, argento o meglio platino) ed avere rivestita di vernice isolante, per un tratto di qualche decimo di millimetro, l'estremità che va intro-

dotta nel tubetto. Queste estremità si possono avvicinare od allontanare in modo da regolare la sensibilità dell'apparato. Nel tubetto si trova una piccola quantità di grossa limatura di metallo magnetico (ferro, nichelio o cobalto) bene stacciata in modo che i granelli siano presso a poco della stessa grossezza. La limatura deve avere spazio sufficiente da poter saltare liberamente su e giù nel tubetto; e perciò i due tappetti devono distare circa 1 *cm* l'uno dall'altro. Il coherer risulta lungo circa 8 *cm*. Esso viene fissato, mediante le laminette sporgenti, a due serrafili a vite con dado, dai quali può esser tolto con la massima facilità, svitando i dadi, qualora occorra di ricambiarlo.

Elettrocalamita del campo magnetico invertibile. — Al di sopra del coherer si trova, sostenuta da un telaio di legno, una elettrocalamita *E* (fig. 7ª) munita di appendici polari (fig. 3ª), le quali poggiano leggermente sul tubetto del coherer in corrispondenza della interruzione delle laminette, e possono essere avvicinate od allontanate, in modo da regolare la sensibilità dell'apparato. Il circuito di questa elettrocalamita, per mezzo di due contatti *c*, *c'* del relais, è percorso da correnti dirette alternativamente prima in un senso e poi in senso contrario, in modo da invertire il campo magnetico prodotto da essa.

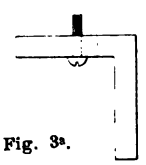


Fig. 3ª.

Relais. — Il relais (fig. 4ª e 5ª) è formato da un blocco

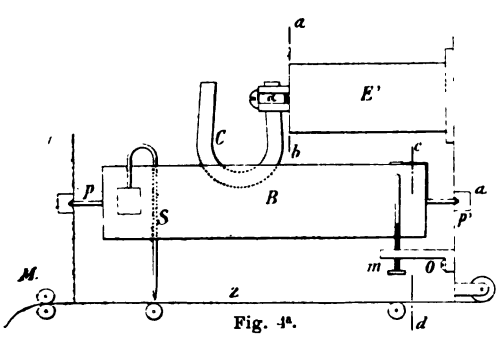


Fig. 4ª.

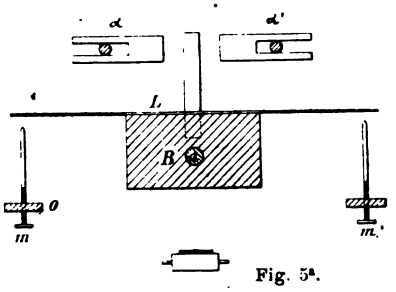


Fig. 5ª.

B di ebonite o d'altra materia isolante, girevole attorno ad un asse orizzontale, mediante due perni a punta *p*, *p'* in-

vestiti in due appoggi di ottone fissati a due pareti verticali opposte di una armatura di legno di convenienti dimensioni. A questo blocco sono fissate: 1° una calamita permanente C disposta nel piano dell'asse di rotazione, in modo che uno dei suoi poli venga a trovarsi fra le due appendici polari α, α' di una elettrocalamita E' fissata orizzontalmente contro una delle pareti verticali dell'armatura di legno (una di queste appendici polari è rappresentata nella fig. 6ª); 2° una laminetta metallica L, avente le due estremità platinate, fissata orizzontalmente sul blocco in direzione normale all'asse di rotazione ed in comunicazione elettrica con l'asse stesso; 3° l'apparecchio scrivente S a forma di sifone col ramo più lungo del tubo disposto verticalmente in apposito foro del blocco, nel quale può scorrere con dolce attrito, in modo da potersi fissare a distanza conveniente dalla zona Z, che un movimento di orologeria fa scorrere al di sotto di esso, parallelamente all'asse di rotazione del blocco.

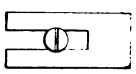


Fig. 6ª.

La elettrocalamita del relais ha i circuiti disposti in modo che quando sono attraversati dalla corrente dànno polarità contrarie alle due appendici polari, fra le quali si trova il polo della calamita permanente; cosicchè questa viene attratta, secondo il senso della corrente, verso l'una o l'altra di dette appendici, facendo girare tutto il blocco del relais attorno al suo asse.

All'armatura di legno sono fissati, in corrispondenza delle estremità della laminetta L, due sostegni di ottone $O\,O'$ muniti ciascuno di vite micrometrica con punta platinata, per il relativo contatto coll'estremità platinata della laminetta, e di serrafilo per la presa di corrente.

Disposizione dei circuiti. — Le quattro pile Leclanché sono disposte in serie (fig. 7ª): i due poli estremi P, N sono uniti rispettivamente ai serrafili k, k' delle viti di contatto del relais. L'appoggio metallico a (indicato nella fig. 4ª) dell'asse di rotazione è unito coll'estremità e del circuito della elettrocalamita del campo magnetico e con l'estremità f del

circuito della elettrocalamita del relais; l'altra estremità f' di tale circuito è unita al serrafilo s del coherer. L'altro serrafilo s' del coherer e l'altra estremità e' del circuito

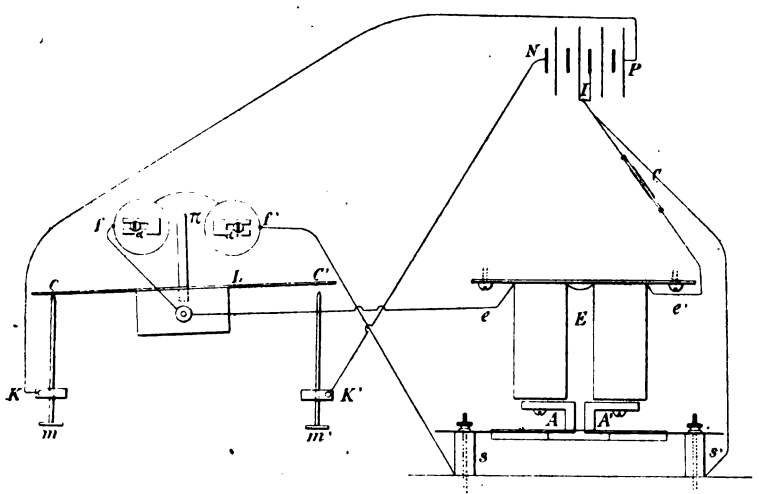


Fig. 7ª.

della elettrocalamita del campo magnetico sono uniti al polo intermedio I della serie di pile, il quale è congiunto coi poli opposti di due elementi contigui di pila, per modo che può costituire alternativamente e polo positivo e polo negativo.

Funzionamento dell'apparato. — L'apparato sarà pronto per la ricezione quando siano stabilite tutte le comunicazioni sopra indicate. Le due viti del relais dovranno essere regolate in modo che la laminetta L possa restare indifferentemente poggiata sulla vite di sinistra, ovvero su quella di destra. Supponiamo che al momento in cui comincia la segnalazione il contatto sia con la vite di sinistra m. La corrente, partendo dal polo P, che è in comunicazione col sostegno k della vite di sinistra, pel contatto c di questa passa alla laminetta L, poi per l'asse, perno ed appoggio del perno a va al circuito della elettrocalamita del campo

magnetico e torna al polo intermedio *I* della serie di pile. La detta elettrocalamita resta perciò magnetizzata ed attira la limatura alla parte superiore del tubetto del coherer: questa viene così a coprire l'interruzione del coherer, ma non ne chiude il circuito.

Se in queste condizioni una onda elettrica colpisce il coherer, la limatura metallica resta sensibilizzata, e permette il passaggio della corrente; la quale, giunta in *a*, si biforca: parte continua a passare pel circuito descritto innanzi, e parte segue il circuito a f f′ s s′ I, attraversando la elettrocalamita del relais. Per la disposizione del circuito di questa, il polo π della calamita permanente, che trovasi ora più vicino all'appendice polare sinistra α, viene da questa respinto e contemporaneamente attratto dall'appendice polare destra α'; per conseguenza tutto il blocco del relais gira attorno ai perni da sinistra verso destra, finchè la laminetta *L*, distaccatasi dalla vite di sinistra *m*, va a contatto con la vite di destra *m′*. Nel distacco della laminetta dalla vite di sinistra, restano interrotti in *c* i due circuiti, quello della elettrocalamita del campo magnetico, e quello del coherer ed elettrocalamita del relais: la prima si smagnetizza, e perciò la limatura cade al fondo del tubetto, decoerizzandosi. Questa decoerizzazione avviene più facilmente, giacchè la corrente in quel momento non attraversa il coherer. Quando la laminetta *L* giunge a contatto con la vite di destra *m′*, si chiude il circuito che comprende: il polo *N* della pila, il contatto *c′* della vite di destra, la laminetta, l'asse, perno ed appoggio del perno, l'elettrocalamita del campo magnetico ed il polo intermedio *I* della serie di pile; questa elettrocalamita resta nuovamente magnetizzata, attira di nuovo la limatura alla parte superiore del tubetto coherer, e la limatura copre l'interruzione del coherer, ma non ne chiude il circuito, perchè si è decoerizzata. Se quindi non sopravviene altra onda elettrica, l'apparato resta fermo, come prima, con la sola differenza che la laminetta del relais poggia sulla vite di destra, anzichè su quella di sinistra.

All'arrivo di un'altra onda elettrica il coherer resta nuovamente sensibilizzato, e la corrente si biforca in *a* come prima, e passa in parte nel circuito della elettrocalamita del campo magnetico, ed in parte pel circuito del coherer ed elettrocalamita del relais; e siccome è diretta in senso contrario, determina la rotazione del blocco del relais da destra verso sinistra. Si ripetono pertanto la caduta al fondo del tubetto e la successiva attrazione in alto della limatura, e poi l'apparato resta fermo, con la laminetta appoggiata sulla vite di sinistra, come al cominciare della segnalazione.

In conclusione, per tutto il tempo in cui le onde elettriche colpiscono il coherer, la limatura seguita a saltare su e giù nel tubetto, mentre il blocco del relais oscilla alternativamente da sinistra a destra, e viceversa. Il tempo, più o meno lungo, durante il quale avviene l'oscillazione del relais, ed il conseguente movimento della limatura, corrisponde alle linee ed ai punti (alfabeto Morse) inviati dalla stazione trasmettente. Durante le pause più o meno lunghe fra i segnali, l'apparato resterà più o meno lungamente fermo, con la limatura attratta alla parte superiore del tubetto, e con la laminetta appoggiata sulla vite di sinistra o su quella di destra. Facendo quindi attenzione ai movimenti della limatura ed alle oscillazioni del relais, si può ricevere, a vista, il dispaccio.

La trascrizione dei dispacci sulla zona avviene nel seguente modo.

Posta in movimento la zona, mediante il congegno di orologeria, la punta del tubetto scrivente traccerà su essa linee parallele al lato lungo (spostate a destra od a sinistra secondo la posizione della laminetta) quando il relais è fermo, e vi traccerà invece linee trasversali oblique da destra a sinistra, e viceversa, quando il relais oscilla. I punti saranno perciò indicati da un certo numero di tali lineette trasversali oblique; le linee da un numero maggiore di lineette trasversali oblique; e le pause da linee più o meno lunghe, parallele al lato lungo della zona.

Così, ad esempio, la parola « zona » verrà tracciata come segue:

(Fig. 8ª).

Coherer interruttore. — L'apparato per essere pronto ad agire deve avere la limatura attratta alla parte superiore del tubetto, per l'azione della elettrocalamita del campo magnetico; per conseguenza la corrente dovrebbe passare continuamente nel circuito di questa, consumandosi inutilmente quando la segnalazione non ha luogo. Per evitare questo inconveniente, l'apparato è munito di un coherer interruttore *C*, inserito nel tratto di circuito *e' I*, che dalla estremità *e'* della elettrocalamita del campo magnetico va al polo intermedio *I* della serie di pile.

Il coherer interruttore è formato da un tubetto di vetro contenente un po' di limatura metallica (nel modello costruito si è trovata conveniente la limatura di cadmio) leggermente compressa fra due reofori fissati a due serrafili, per mezzo dei quali il coherer stesso viene inserito nel circuito sopradetto.

Al cominciare della segnalazione la limatura del coherer interruttore si sensibilizza e chiude il circuito della elettrocalamita del campo magnetico, perciò la limatura magnetica viene attratta alla parte superiore del tubetto del coherer, e l'apparato viene messo automaticamente in grado di agire. A segnalazione ultimata, il telegrafista, con un colpo dato sul tubetto del coherer interruttore, interrompe il circuito del campo magnetico, e la limatura magnetica cade al fondo del tubetto dell'apparato.

Con tale mezzo, mentre l'apparato sarà sempre in grado di agire, al giungere di onde elettriche, si eviterà il consumo inutile di corrente quando non ha luogo alcuna segnalazione.

Osservazioni.

a) *Circa la necessità di invertire il campo magnetico.* — L'idea di un apparato ricevitore con coherer a limature magnetiche, influenzato da un campo magnetico, nacque in seguito all'osservazione fatta che, avvicinando una calamita ad un coherer siffatto, esso veniva sensibilizzato molto facilmente dalle onde elettriche; ed, allontanando la calamita, si otteneva la decoerizzazione, senza bisogno di dare un colpo al tubetto, come nei coherers Marconi (1).

Nel primo modello di apparato costruito si otteneva la decoerizzazione mediante la semplice soppressione del campo magnetico. Il relais aveva perciò un solo contatto, pel quale passava la corrente del campo magnetico: la sensibilizzazione del coherer produceva il distacco della lamina del relais dal contatto, e per conseguenza la soppressione del campo magnetico e la caduta della limatura al fondo del tubetto. Con questo sistema si osservò che, dopo qualche tempo che l'apparato funzionava, la limatura restava permanentemente attratta alla parte superiore del tubetto, non ostante la interruzione della corrente della elettrocalamita del campo magnetico. Questo fatto, dovuto alla isteresi, non accade più se il campo magnetico viene continuamente invertito, come avviene appunto nel secondo modello costruito, e che è stato innanzi descritto.

b) *Circa la necessità di verniciare le estremità dei reofori del coherer.* — Se le estremità dei reofori, che formano la

(1) Dalla pubblicazione del sig. Turpain: *Les applications pratiques des ondes électriques*, si rileva che la suddetta osservazione fu notificata dal sig. Tissot, il quale negli apparati esperimentati aggiunse al di sopra del coherer, contenente limature magnetiche, una calamita permanente, la quale, mediante una vite, poteva avvicinarsi più o meno al coherer stesso, in modo da regolarne la sensibilità.

Il Turpain non dice le ragioni per cui il Tissot continuò ad ottenere, nei suoi apparati, la decoerizzazione mediante il colpo del martelletto, come il Marconi, anzichè servirsi della soppressione del campo magnetico.

interruzione del coherer, non sono rivestite di vernice isolante, dopo qualche tempo che l'apparato agisce, avviene un fenomeno, che ne impedisce l'azione. Esso consiste nella formazione di un esile filo di limatura, che resta fortemente attaccato alle estremità dei reofori (quasi che fra esso ed i reofori si fosse stabilita una speciale attrazione, paragonabile a quella della calamita per il ferro, o meglio della ceralacca elettrizzata per i pezzetti di carta) e che chiude permanentemente il circuito del coherer, producendo continuate e più rapide oscillazioni del relais, mentre il resto della limatura cade al fondo del tubetto, senza più muoversi. Anche togliendo la elettrocalamita, soprastante al coherer, permane quel filo di limatura, e la corrente passa ugualmente. Se si prova ad interrompere il circuito del coherer in un altro punto, il filo di limatura persiste sempre, e la corrente passa nuovamente se si chiude di nuovo il circuito. Se si toglie delicatamente il coherer dall'apparato, svitando i dadi dei serrafili ai quali è fissato, il filo di limatura resta ancora attaccato ai reofori; e pare che si sia formata (passi l'espressione) una calamita con metallo non magnetico. Solamente con un colpo dato al tubetto si riesce a distaccare il filo di limatura dai reofori.

Questo fenomeno, che disturberebbe l'azione dell'apparato, difficilmente avviene se le estremità dei reofori sono rivestite di vernice isolante; ma, quand'anche avvenisse, non disturberebbe l'azione dell'apparato, giacchè il filo di limatura, restando attaccato alla vernice isolante, non potrebbe chiudere il circuito del coherer.

c) *Circa il metallo più conveniente da adoperare.* — Dagli esperimenti di gabinetto eseguiti col modello costruito, si è rilevato (cambiando successivamente il metallo per la limatura del coherer) che, riguardo alla sensibilità, è preferibile il cobalto, poi il nichelio, ed in ultimo il ferro, mentre per la regolarità di azione si comporta meglio quest'ultimo.

Si ritiene che col ferro si potrebbe raggiungere grande sensibilità, unita al perfetto modo di agire, qualora si riescisse, mediante la galvanoplastica, a ricoprire la superficie

di ciascun granello di grossa limatura con un sottile strato di argento o di platino.

d) *Circa la posizione della calamita permanente.* — Nella descrizione del relais si è detto che la calamita permanente è disposta nel piano di rotazione del blocco. Essa potrebbe essere disposta anche in un piano normale all'asse predetto, in modo che i due poli di essa venissero a trovarsi fra le due appendici polari della elettrocalamita del relais. In tal caso i circuiti di questa dovrebbero essere disposti in modo da dare polarità uguali alle relative appendici; cosicchè uno dei poli sarebbe attratto e contemporaneamente l'altro sarebbe respinto dalla appendice polare più vicina a ciascuno di essi. Il modo di agire sarebbe identico, ma sarebbero in azione entrambi i poli della calamita permanente, anzichè uno solo, come nel modello costruito.

e) *Circa il modo di regolare le viti del relais.* — Si è detto che le viti del relais devono essere regolate in modo che la laminetta possa restare indifferentemente poggiata sulla vite di destra ovvero su quella di sinistra. Però l'apparato può funzionare ugualmente se si dispongono le cose in modo che la laminetta sia costretta a restare poggiata su una sola delle due viti. In tal caso ad ogni sensibilizzazione del coherer la laminetta si distacca dalla vite su cui poggia, va a toccare l'altra vite e poi torna immediatamente sulla prima. Nel modo di agire dell'apparato vi sarebbe quindi la differenza che, per ciascuna sensibilizzazione del coherer, il relais compirebbe una oscillazione intera, anzichè una mezza oscillazione. E nella trascrizione dei segnali sulla zona, le pause sarebbero indicate da linee parallele al lato lungo di essa, ma disposte tutte dalla stessa parte, anzichè indifferentemente dall'una o dall'altra parte, come nella prima disposizione. Con questa seconda disposizione verrebbe a diminuire la celerità di ricezione.

f) *Circa il coherer.* — Non avendosi l'opportunità, non si è potuto provare se si ricavi vantaggio a saldare nel vetro del tubetto le due laminette che fanno da reofori, abolendo i due tappetti di ebonite; nè se sia conveniente estrarre l'aria

dal tubetto stesso. Se tali prove arrecassero vantaggio, si dovrebbe modificare in conseguenza la costruzione del coherer.

g) *Come fu esperimentato l'apparato.* — Negli esperimenti di gabinetto eseguiti, non avendosi a disposizione un conveniente apparato trasmettitore, si adoperò per la produzione di onde elettriche una suoneria elettrica, con interruttore a mano, fatta agire con una sola pila Leclanché. Invece delle antenne e delle comunicazioni con la terra, si fece uso di un filo sottile di rame, il quale univa uno dei serrafili del coherer con uno dei serrafili della suoneria; però l'apparato agiva anche senza comunicazione alcuna, avvicinando la suoneria al coherer.

La ricezione dei dispacci fu fatta a vista, non avendosi disponibile l'apparecchio scrivente.

h) *Vantaggi dell'apparato.* — I vantaggi che dovrebbe presentare un apparato, costruito con tutta precisione, secondo il sistema innanzi descritto, sarebbero:

robustezza delle varie parti, facilità di ricambio del coherer, decoerizzazione perfettissima e sicura, decoerizzazione ottenuta mentre la corrente è interrotta, piccolo numero di pile occorrenti pel funzionamento, abolizione della macchina Morse, abolizione del martelletto, celerità di ricezione.

NICOLA GIAMPIETRO
capitano di artiglieria.

NOTA.

Per spiegare il fenomeno, descritto alla osservazione *b*), si potrebbe ricorrere ad una ipotesi; la quale, se vera, sembra poter dare, in modo generale, spiegazione del funzionamento di tutte la specie di coherers e radio-conduttori conosciuti.

Il signor Turpain, nella pubblicazione citata innanzi, esamina le ipotesi di Branly, Lodge, Righi e Ferrié per la spiegazione del funzionamento dei coherers, e conclude che tutte queste ipotesi mancano di generalità, giacchè ciascuna di esse si applica ad un gruppo di radio conduttori ad esclusione di tutti gli altri.

Il predetto scienziato classifica nel seguente modo tutti i radio-conduttori finora conosciuti:

a) radio-conduttori-coherers, o più semplicemente coherers, divisi in due classi:

1° coherers a colpo, i quali riprendono la primitiva resistenza mediante un colpo (in questa classe potrebbe prendere posto il coherer del signor Tissot, sotto il nome di coherer magnetico);

2° coherers a decoerizzazione spontanea, i quali si decoerizzano da sè;

b) radio-conduttori propriamente detti, i quali comprendono:

3° radio-conduttori a vuoto, costituiti da un tubo a vuoto contenente due elettrodi molto avvicinati;

4° radio-conduttori resistenti, i quali comprendono i ritentori di onde, ad accrescimento di resistenza, di Branly, ed i ritentori di onde, a strato di vapore, di Aschkinass, di Neugswender e di Schäffer.

Sembra che si potrebbero raggruppare tutti insieme i suddetti radio-conduttori, dicendo che essi sono sostanzialmente costituiti da contatti più o meno buoni, fra conduttori di varia specie e vario stato fisico. Tale definizione comprende senza dubbio i radio-conduttori indicati ai n 1, 2 e 4, mentre sembra escludere, a tutta prima, quelli del n. 3. Osservando però che nei tubi a vuoto, di cui al n. 3, il vuoto non è mai perfetto, anche per essi si tratterebbe di un cattivo contatto fra corpi solidi e gassosi. Si potrebbe opporre che non si tratta più di contatto fra due conduttori, ma bensì fra conduttore e dielettrico. A qnesto proposito si può citare lo stesso Branly, il quale ammette che anche il dielettrico può diventar conduttore; sicchè pare che la distinzione fra corpi conduttori e dielettrici non abbia ragione di essere, ammettendo che tutti i corpi siano conduttori, più o meno buoni, a seconda di varie cause, per le quali, come è noto, può variare il grado di conduttività anche di uno stesso corpo.

Premessa questa definizione di radio-conduttori, l'ipotesi che sembra poter dare una spiegazione generica del loro funzionamento è la seguente.

L'onda elettrica nel colpire due conduttori a contatto li elettrizza: gli stati elettrici di detti conduttori sono uguali, ovvero di segno contrario — permangono anche dopo che l'onda è cessata, ovvero cessano al cessare di essa — a seconda della diversa natura e del diverso stato fisico ed elettrico dei corpi che formano il contatto.

Ammessa questa ipotesi, riescirebbe facile rendersi ragione del funzionamento dei diversi radio-conduttori.

Nei radio conduttori del n. 1 l'onda elettrica produrrebbe la elettrizzazione permanente di segno contrario dei reofori e delle particelle di limatura che formano i contatti; vi sarebbe quindi attrazione fra le parti che costituiscono ciascun contatto, per cui i contatti stessi da cattivi o mediocri diventano buoni, e la resistenza del coherer si abbassa in modo da rendere sensibile il passaggio della corrente. Al cessare dell'onda elettrica, persistendo la elettrizzazione in senso contrario delle parti costituenti i

contatti, questi, per l'attrazione reciproca delle parti, continuano ad essere buoni, e perciò la corrente seguita a dare effetti sensibili.

In questo modo verrebbe spiegata la persistenza del filo di limatura, che resta attaccata ai reofori del coherer, di cui si è parlato nella osservazione *b*).

Per questa specie di coherer, l'onda elettrica si comporterebbe come la calamita con l'acciaio.

Si spiega la decoerizzazione, mediante il colpo, giacchè questo, vincendo la forza di attrazione, distacca bruscamente i contatti. Se il colpo non è secco, la decoerizzazione non è perfetta; vale a dire che le parti, separate momentaneamente dal colpo, tornano ad avvicinarsi per la mutua attrazione. L'effetto del colpo secco sarebbe quello di sconvolgere siffattamente le parti formanti i contatti, da rendere impossibile il ritorno delle parti stesse alle posizioni che avevano prima.

Nei radio-conduttori dei nn. 2 e 3, l'onda elettrica produrrebbe per effetto la elettrizzazione di segno contrario, ma temporanea, delle parti costituenti i contatti, per cui l'attrazione delle parti stesse cesserebbe al cessare dell'onda elettrica.

Per questa specie di coherers, l'onda elettrica si comporterebbe come la calamita col ferro. E come il ferro, per isteresi, non perde completamente il magnetismo acquistato, così anche la elettrizzazione delle parti costituenti i contatti dei coherers del n. 2 non cessa completamente al cessare dell'onda elettrica, e perciò essi lasciano passare una piccola parte di corrente, anche dopo che l'onda è cessata, come è stato indicato da vari sperimentatori.

L'effetto dell'onda elettrica sui radio-conduttori del n. 4 sarebbe diverso per le due varietà, cioè per quelli ad accrescimento di resistenza e per quelli a strato di vapore. Per entrambe le specie, l'onda elettrica produrrebbe la elettrizzazione dello stesso segno delle parti costituenti i contatti; ma mentre per i primi tale elettrizzazione sarebbe permanente, per i secondi essa cesserebbe col cessare dell'onda elettrica. Essendo elettrizzate dello stesso segno le parti costituenti i contatti, si avvererebbe una ripulsione fra le parti stesse, per cui i contatti da buoni o mediocri che erano diventano cattivi, e perciò la corrente che passava nel circuito dei coherers cessa dal dare effetti sensibili, anche dopo che l'onda è cessata per quelli ad accrescimento di resistenza, o soltanto per la durata dell'onda per quelli a strato di vapore.

Si potrebbe trovare analogia nella maniera di comportarsi dell'onda elettrica con i radio-conduttori del n. 4, col modo in cui si comporta la calamita con i metalli diamagnetici.

L'ipotesi anzidetta darebbe quindi una spiegazione generale del funzionamento dei vari radio-conduttori; e farebbe vedere una certa analogia fra gli effetti prodotti dalle onde elettriche e quelli prodotti dal flusso magnetico.

N. G.

GLI ATTACCHI PER IL CARREGGIO DI MOBILITAZIONE

La prossima distribuzione del nuovo materiale da 75 A renderà necessario un aumento non indifferente di dotazione di bardatura, sia per costituire gli attacchi dei quattro carri per munizioni in più che avranno le batterie armate del nuovo materiale, sia anche per provvedere la pariglia di mezzo a tutti gli attacchi delle batterie da 75 B, che ora sono formati di due pariglie soltanto.

In vista di tale aumento, che porterà un sensibile aggravio al bilancio, mi parrebbe giunto il momento propizio di attuare una riforma che da tanto tempo vagheggio, quella cioè di ridurre gli attacchi di alcune vetture del carreggio non combattente, per compensare ora con la riduzione delle dotazioni di bardature di questi servizi l'aumento che si renderà necessario in quelle delle nuove batterie.

I carri per munizioni da 75 B, e da 87 mod. 80/98, quelli per cartucce, le fucine ed i carri da trasporto dei parchi d'artiglieria e di corpo d'armata (meno le prime sezioni), i carri da pane, i carri da trasporto, le fucine delle colonne viveri, delle sezioni di sussistenza, dei quartieri generali e via dicendo, sono tutti destinati a percorrere strade, in più o meno buone condizioni, ma strade sempre, tanto più poi che le dette vetture sono incolonnate insieme con carrette da battaglione, da munizioni e da cartucce, che hanno tutte una mobilità relativa e molte di esse hanno anche un carico di natura tale, che non permette loro di percorrere terreni rotti, nè di superare passaggi difficili.

Mi sono per ciò tante volte domandato se sia proprio necessario che tutte quelle vetture del carreggio di mobilita-

zione siano attaccate con mute di due pariglie montate con due conducenti.

La risposta che mi sono data è stata sempre negativa, e pensandoci mi sono convinto che tre cavalli sarebbero sufficienti; ed ecco perchè:

1° lo sforzo di traino che fanno quattro cavalli in pariglia, di cui due montati, può essere certamente eguagliato ed anche superato da quello di tre cavalli di fronte, che tirino soltanto senza portare: *le antiche e pesanti diligenze che corrono ancora su molte strade delle nostre vallate alpine informino!*

2° i cavalli che noi dovremo impiegare in caso di mobilitazione per comporre gli attacchi delle vetture in questione saranno tutti di precettazione o di requisizione, saranno tutti quindi addestrati al traino e pochissimi soltanto abituati a portare; sarebbero pertanto impiegati nel modo a loro più confacente, quando venissero attaccati e guidati a redini lunghe;

3° attaccando i tre cavalli di fronte, si raccorcia di una metà la lunghezza della muta e quindi si diminuisce di molto la lunghezza delle colonne, aumentandone la facilità di sorveglianza;

4° in caso di urgenza poi, con le vetture attaccate con cavalli non montati, è possibile mantenere più a lungo l'andatura del trotto e si può raggiungere così una maggiore velocità di traslazione della colonna intera od almeno di frazioni di essa;

5° l'attacco con tre cavalli presenta maggiore facilità nel condurre, specialmente nelle voltate, in salita e in discesa.

Vantaggio ultimo, e non disprezzabile per noi, di questo sistema d'attacco sarà quello di avere un uomo di meno da equipaggiare e da mantenere, ed un cavallo di meno da acquistare, da inguernire e da mantenere; con la bardatura poi del quarto cavallo, che si abolirebbe, e con le selle dei due cavalli montati, che non occorrerebbero più, si potrebbe in gran parte provvedere ai finimenti che sarà ne-

cessario acquistare, per aumentare le dotazioni delle batterie che saranno tra breve provviste del nuovo materiale da 75 A (1).

Per adottare l'attacco a tre cavalli di fronte, bisognerebbe naturalmente fare una modificazione, di non grande importanza, alle vetture, sostituendo al timone ed ai bilancini esistenti, due timoni più leggieri e 3 bilancini per attaccare in mezzo il cavallo provvisto di finimento a petto, e dalle parti esterne i due cavalli inguerniti con finimenti a collare.

La spesa per questa modificazione non potrà essere grande e potrebbe forse anche essere diminuita, qualora si utilizzassero i timoni ed i bilancini dei pezzi da 75 B, che dovranno essere ritirati, quando sarà distribuito il nuovo materiale da 75 A. Bisognerebbe inoltre provvedere, per i carri che non hanno cofano di avantreno, al modo di far sedere il conducente, e si dovrebbe per ciò adattare sul davanti o sull'alto del carro un sedile conveniente.

Modificazioni non molto costose si renderanno necessarie per trasformare i finimenti per cavalli montati e sottomano in finimenti a redini lunghe. Con le redini, ad esempio, che ora sono assegnate alle pariglie, si potranno fare le redini lunghe, e studiando minutamente la cosa in tutti i suoi particolari, non sarà difficile far sì che la riforma delle bardature venga a costare soltanto la spesa di mano d'opera o poco più, utilizzando tutte le parti o la materia delle bardature esistenti, per modificarle colla maggiore economia possibile.

I vantaggi economici derivanti dalla proposta riforma, che ho procurato di mettere brevemente in evidenza, mi

---

(1) Quelle che si renderebbero disponibili sarebbero *selle a cuscinetto* (8°,195), mentre quelle che occorreranno per le batterie saranno *selle per batteria* (8°,261); poichè i servizi non combattenti debbono far uso di selle del vecchio tipo, essendo quelle di nuovo tipo destinate esclusivamente ai servizi di batteria; tuttavia trattandosi di selle nuove, in ottime condizioni di servizio, si potrebbe, in via provvisoria, assegnarle anche ai servizi combattenti di seconda linea (milizia mobile e batterie di riserva).

paiono troppo seducenti per non ritenere conveniente almeno di farne la prova (1), ed a ciò mi conforta anche il fatto che in Francia, dove l'esercito non si trova nelle strettezze finanziarie nelle quali noi ci dibattiamo, ha fatto capolino la proposta di attaccare con cinque cavalli, di cui tre di fronte guidati a redine lunghe, nientemeno che i pezzi delle batterie da campagna! (2).

Il proposto sistema d'attacco, come riferisce il citato periodico, va acquistando favore in Francia, e perchè non dovrebbe trovar favore anche in Italia, dove è così scarsa la produzione equina, la proposta di un attacco a tre cavalli per il carreggio non combattente?

Questo stesso sistema mi è occorso di vederlo applicato lo scorso anno da un reggimento di cavalleria che cambiava di guarnigione e che aveva attaccato con tre cavalli di fronte, guidati a redini lunghe, i carri da trasporto degli squadroni; da informazioni avute dal personale che accompagnava i carri ho saputo che il sistema faceva buona prova, specialmente sulle strade in salita, sulle quali i cavalli potevano esercitar meglio e più liberamente lo sforzo di trazione.

Inconvenienti ne avrà sicuramente, come tutte le cose di quaggiù, anche questo sistema. Ma i vantaggi sono così reali ed importanti che mi pare valga la pena di studiarne attentamente la pratica applicazione, per poterlo adottare, se le prove lo dimostreranno conveniente.

T. Lanzoni
maggiore d'artiglieria.

---

(1) Sappiamo che il sistema d'attacco a tre cavalli fu già sperimentato, con esito soddisfacente, per le carrette da munizioni. *N. d. D.*

(2) V. *Rivista*, anno 1902, vol. III, pag. 175.

FRAZIONAMENTO DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

A TIRO RAPIDO IN PICCOLE UNITÀ

Il n. 3 dell'*Artilleriski Jurnal* (annata 1902) contiene un notevole articolo del signor Jurieff (già noto per altri pregevoli scritti) sul « frazionamento dell'artiglieria in piccole unità ».

E poichè questo importante argomento è oggidì oggetto di discussione, riteniamo utile di portare a conoscenza dei lettori della *Rivista* le considerazioni esposte dallo scrittore russo, riassumendo qui appresso molto brevemente il suo lungo articolo.

Lo studio è diviso in tre capitoli.

Nel primo sono prese in esame alcune idee che si trovano espresse in parecchie delle odierne pubblicazioni sulla organizzazione dell'artiglieria a tiro rapido.

Secondo molti, le modificazioni all'organizzazione ora esistente sarebbero consigliate dall'impossibilità di comandare e di far agire grandi masse d'artiglieria, e dalla necessità di addivenire per conseguenza al frazionamento in unità piccole ed indipendenti.

Il sig. Jurieff espone estesamente le considerazioni che si fanno per giustificare tale provvedimento e che, per il gruppo di batterie (1), in succinto sono: la straordinaria efficacia delle moderne bocche da fuoco, che può portare in breve spazio di tempo alla distruzione delle nostre batterie se s'impiegano riunite in gruppi; la fronte troppo estesa che avrà il gruppo, dovendosi ora aumentare gli intervalli dei pezzi (sino a 40, 60 ed 80 passi)

(1) Ricordiamo che l'artiglieria da campagna russa (salvo formazioni speciali per alcuni territori) era finora così costituita:

Ogni divisione di fanteria ha una brigata d'artiglieria di 6 o 8 batterie, colla rispettiva brigata di parchi volanti d'artiglieria. Una brigata di artiglieria è comandata da un maggiore generale. Essa si compone, se è di 6 batterie, di 2 gruppi (che i Russi denominano divisioni), comandato ciascuno da un colonnello; uno dei 2 gruppi ha 2 batterie pesanti, l'altro 4 batterie leggiere. Se la brigata è di 8 batterie, allora si divide in 3 gruppi, uno di 2 batterie pesanti, gli altri di 3 batterie leggiere ciascuno; la batteria è su 8 pezzi ed è comandata da un ufficiale superiore.

Com'è noto, fu già decretato in Russia un nuovo ordinamento per l'artiglieria da campagna, sul quale però si hanno ancora notizie molto scarse (v. *Rivista* anno 1902, vol. II, pag. 339 e vol. IV, pag. 389).

per presentare all'avversario un bersaglio meno vulnerabile; la necessità di rendere la batteria indipendente, e di eliminare qualsiasi causa di complicazioni e di ritardo, quale potrebbe essere l'intervento del comandante di gruppo nella disciplina del fuoco.

Tenuto conto degli intervalli sovraindicati, si viene alla conclusione che non solo i gruppi, ma anche le batterie, e perfino quelle su 4 pezzi, presentano una fronte troppo estesa.

Inoltre i fautori del frazionamento dell'artiglieria osservano che, siccome la forcella e l'aggiustamento sono generalmente eseguiti con successivi colpi, mentre si resta in attesa di giudicare del risultato di ogni singolo colpo, tutti i pezzi della batteria sono inutilmente sottoposti al fuoco micidiale del nemico, e che quindi, stante la rapidità di tiro degli odierni cannoni, sarebbe più conveniente eseguire tali operazioni con due soli pezzi, ciascuno dei quali ha, d'altra parte, la potenza di fuoco di un'intiera batteria non a tiro rapido.

Alcuni vorrebbero portare il frazionamento sino ad impiegare pezzi isolati, perchè questi, essendo meno visibili e potendo approfittare di ogni minima copertura o piega del terreno, apparirebbero ora qua ed ora là « disseminati quale inafferrabile polvere sul campo di battaglia » (1) frammischiati ai reparti di fanteria.

L'autore, pur rifuggendo da una tale conclusione, trova tuttavia questa più logica che non la proposta di ridurre a 4 i pezzi della batteria; poichè con tale provvedimento, a suo parere, si tenderebbe a mettere d'accordo due principî opposti ed inconciliabili: quello del frazionamento della artiglieria e quello dell'impiego in massa.

Egli conclude infine coll'osservare che, portando il frazionamento all'estremo limite, l'artiglieria sarebbe completamente alla dipendenza della fanteria, poichè, così disseminata fra i reparti di quest'arma, non potrebbe più essere diretta da capi propri, ma sarebbe completamente agli ordini di quelli, anche di minor grado, di fanteria.

Nel capitolo secondo, l'autore procura di dimostrare quanto sia errato il concetto di frazionare l'artiglieria, mettendola pressochè interamente alla dipendenza della fanteria e togliendole il carattere di arma speciale.

A suo giudizio, impiegando l'artiglieria così suddivisa, si andrebbe incontro ai seguenti inconvenienti: impossibilità di eseguire la concentrazione e l'impiego in massa del fuoco e di trasportare questo da un obbiettivo ad un altro; conseguente indebolimento degli effetti morali e materiali del tiro; difficoltà e talora impossibilità di eseguire il tiro a zone; diminuzione di efficacia del tiro coperto; impossibilità di eseguire il tiro a salve; maggiore spreco di proietti e di tempo, causato dalla necessità che ogni piccolo reparto proceda per proprio conto all'aggiustamento del tiro, e dal disturbo che i reparti stessi reciprocamente si procurano nella

(1) *Questioni sul tiro rapido d'artiglieria* — *Russki Invalid*, 1901, n. 231.

sua esecuzione; pochissima efficacia del tiro a grande distanza; impossibilità infine di soddisfare a taluni còmpiti particolari.

Lo scrittore russo nota quindi come l'artiglieria sia presentemente sopra una falsa strada nel ricercare con cura affannosa soltanto il perfezionamento dei propri mezzi materiali, quasi che l'esperienza del passato non dimostrasse che la sola forza materiale non ha mai potuto prevalere.

E questa verità egli dimostra, esaminando rapidamente l'evoluzione dell'arte della guerra di mano in mano che si migliorarono i mezzi materiali sia di terra, sia di mare, e soggiunge:

« Devesi quindi concludere che il buon successo della guerra non è da ricercarsi soltanto nei mezzi materiali, che richiedono solo l'applicazione delle facoltà fisiche dell'uomo, bensì nell'arte che richiede l'applicazione delle più elevate facoltà umane.

« L'artiglieria sta appunto attraversando un periodo critico, perchè essa resta attaccata nell'arte ai suoi metodi antichi, non andando al di là, col tiro scoperto, di un aggiustamento a base di colpo lungo e colpo corto. Rivolgendo l'attenzione soltanto ai perfezionamenti tecnici, trascurando la parte più elevata della questione, e non facendo dell'impiego dell'artiglieria una vera arte, si finirà per togliere a quest'arma le sue speciali e caratteristiche qualità.

« Il dissolvimento dell'artiglieria, che deriva dal suo frazionamento in piccole unità e dall'impossibilità di guidarla efficacemente, è una conseguenza del tiro scoperto.

« I perfezionamenti tecnici hanno reso impossibile il tiro scoperto, col quale il combattimento dell'artiglieria ad altro non si riduce che ad una distruzione in massa ».

In conclusione, secondo l'autore, la nuova arte da adottarsi dall'artiglieria deve consistere nell'applicazione su vasta scala del tiro mascherato o coperto, che, rendendo meno vulnerabili le batterie, permetterà di evitare il frazionamento dell'artiglieria.

Con questo tiro l'artiglieria conserva le sue speciali qualità che tanto la distinguono dalle altre armi, e cioè: una relativa facilità di essere guidata; grande disciplina di fuoco; possibilità di concentrare ed impiegare in massa il fuoco (che acquista maggior importanza coll'aumentata gittata dei cannoni), di trasportare repentinamente il suo tiro da un obbiettivo ad un altro, di conseguire ottimi risultati in condizioni oltremodo difficili, e così via dicendo.

L'azione dell'artiglieria, secondo lo scrittore russo, dovrà pertanto iniziarsi col tiro coperto di rilevanti masse, sotto un'unica direzione. Successivamente collo svilupparsi dell'azione generale, l'artiglieria abbandonerà le sue posizioni coperte per eseguire il tiro alle minori distanze ed allo scoperto.

Soltanto quindi nelle ultime fasi della lotta essa dovrà suddividersi in reparti minori, alla immediata dipendenza dei capi in sottordine, senza

l'intervento diretto del comandante del gruppo, non frazionandosi però in unità inferiori alla batteria, la quale, col fuoco a volontà di ciascun pezzo, ha il mezzo di rendere più intenso ed efficace il proprio tiro, pur mantenendolo sempre disciplinato.

Alle distanze minori di 1400 *m* il sig Jurieff ritiene che probabilmente per l'avvenire si ricorrerà a speciali cannoni (o mitragliatrici) automobili e blindati, i quali, per l'assenza dei cavalli, saranno meno vulnerabili e potranno rendere un utile servizio alla fanteria.

L'autore, passando poi ad esaminare la questione della formazione della batteria, si dichiara favorevole alla batteria di 6 pezzi, o meglio ancora di 8, essenzialmente perchè così riuscirà possibile battere zone di terreno estese nel senso della fronte della batteria, ed anche perchè la batteria di 8 pezzi si potrà scindere, quando occorra, in due mezze batterie di 4 pezzi.

Nel terzo capitolo l'autore ribadisce il concetto che, se si frazionerà l'artiglieria in piccole unità, la sua azione perderà ogni efficacia; mentre invece impiegando i cannoni a tiro rapido in masse, sotto la direzione di un solo capo, e facendo uso del tiro coperto, si potranno ottenere i migliori risultati.

A dimostrare quanto sia dannoso il frazionare l'artiglieria in piccole unità, egli porta l'esempio della campagna del 1877-78, nella quale l'artiglieria russa ottenne effetti poco rilevanti, sebbene fosse dotata di cannoni e di proietti non peggiori di quelli impiegati dai Prussiani nel 1870. Ed attribuisce un tal risultato alle seguenti cause: non furono applicati i retti principî d'impiego dell'artiglieria, e, non essendosi adoperata questa arma in masse come avevano fatto i Prussiani, si fecero battere da piccole unità bersagli sproporzionati all'efficacia del loro fuoco; si eseguirono cambiamenti di posizione non giustificati dalla necessità di sostenere la fanteria nell'attacco, e così via. I capi ascrissero invece la scarsità dei risultati all'incapacità del personale ed alla deficienza dell'arma, e giudicandola arma secondaria, cercarono di subordinarla maggiormente alla fanteria.

Questo erroneo giudizio, conchiude l'autore, prova che, a causa dei sistemi complicati delle artiglierie e della loro complessa organizzazione, per giudicare dell'operato dell'artiglieria, occorre conoscerla intimamente, e non basta possedere qualche nozione teorica o l'assistere soltanto a qualche manovra; in altre parole che, a dirigere l'artiglieria, non può essere chiamato che un artigliere.

Dando poi uno sguardo al passato, egli osserva che ben differente da quello dei tattici moderni era il modo di pensare dei sommi maestri dell'arte militare e dei grandi capitani, i quali si valevano dell'artiglieria per portare un colpo decisivo sopra un determinato punto, impiegando masse, e ricorda più specialmente Gustavo Adolfo, Napoleone e Moltke, i quali lasciavano all'artiglieria la necessaria libertà ed indipendenza. A tale pro-

posito cita il detto di Suwaroff: *l'artiglieria galoppa come crede*, e quello di Napoleone: *lasciamo libertà di azione agli artiglieri; sono teste cocciute.*

Venendo poi a idee più concrete circa il modo d'impiegare l'artiglieria, l'autore così chiarisce il suo concetto:

« Coll'aumentata efficacia del tiro è ora impossibile far agire l'artiglieria in grandi masse da posizioni scoperte, come si faceva per l'addietro: si dovrà invece disporla in posizioni coperte e mascherate, cogli intervalli ridotti al minimo.

« Talvolta il terreno si presterà a siffatti appostamenti di un considerevole numero di pezzi; spesso invece occorrerà subordinare la riunione in massa alle rare coperture che presenterà il terreno, ed allora i gruppi saranno disseminati pel campo di battaglia. Ma tali gruppi al coperto e mascherati dovranno essere sempre nella mano di un solo capo, il quale dovrà dirigerli con unità di criterio. In tal modo egli disporrà di un efficace e potente fuoco, quale può essere fornito dagli odierni cannoni a tiro rapido ed a lunga gittata, con cui porterà la distruzione su questo o quel punto della linea nemica. Egli quindi dovrà avere la necessaria indipendenza e libertà d'azione, e dovrà ricevere dal comandante delle truppe soltanto le direttive necessarie, che egli applicherà secondo le condizioni del combattimento ».

Osserva inoltre come l'Allason abbia giustamente affermato che « la battaglia moderna con espressione molto significativa si chiama combattimento di esterminio o sterminatore, poichè non ha più per iscopo la conquista o la difesa della posizione, ma bensì l'annientamento del nemico » (1), e conclude che oggi più che mai l'artiglieria ha una funzione essenziale, perchè per la sua maggiore efficacia è più atta, che per il passato, ad indebolire e a distruggere le forze dell'avversario ed a vincerne la resistenza.

Essa deve quindi essere impiegata molto ponderatamente in conformità allo scopo che si vuol raggiungere, non dimenticando che in essa si racchiude la principale forza dell'esercito.

Volendo ora fare una modesta e sommaria critica a quanto è contenuto nell'articolo brevemente riassunto, si potrebbe osservare che se merita plauso il concetto che, oltre al perfezionamento delle bocche da fuoco e dei congegni, devesi mirare al perfezionamento dell'impiego dell'artiglieria, considerando questo come una vera arte, occorre d'altra parte esprimere qualche dubbio sulla possibilità di applicare effettivamente quest'arte ch'egli chiama nuova, e che dovrebbe essere caratterizzata dall'impiego in massa dell'artiglieria con tiro coperto.

Si troveranno i terreni adatti? Gli strumenti ed i metodi ora in uso permetteranno di dare al tiro indiretto lo sviluppo che propone l'autore?

(1) Ugo Allason. — *Impiego dell'artiglieria in guerra*, traduzione in russo, del capitano Bieliaeff, *Artilleriski Jurnal*, 1901.

Questi non fa cenno alcuno sulla risoluzione della questione; occorrerà certamente perfezionare i sistemi di trasmissione degli ordini e migliorare i mezzi di collegamento fra i reparti d'artiglieria che dovrebbero, durante il fuoco, agire sotto una sola direzione.

L'autore non accenna neppure se ai singoli reparti (o gruppi), impiegati in massa, dovranno essere assegnati bersagli ben determinati, o se invece verrà loro dato l'incarico di battere col fuoco una determinata zona di terreno, nella quale si trovi, o verrà a trovarsi, l'avversario.

Il disapprovare poi la formazione della batteria su quattro pezzi, solo perchè ciò equivale a compiere un tentativo di conciliazione di due opposte tendenze, non ci sembra troppo giusto, poichè la formazione su 4 pezzi non impedirebbe l'impiego, nel tiro coperto, di gruppi, anche rilevanti, di batterie. Ad ogni modo, il propugnare il mantenimento della batteria di 8 pezzi, che come è noto è comandata in Russia da un ufficiale superiore, può ritenersi razionale, perchè la batteria così costituita va considerata come un piccolo gruppo di due batterie di 4 pezzi; è cioè paragonabile ad una nostra brigata di due batterie di 4 pezzi, formazione che a parere di molti artiglieri è la più conveniente.

Benchè non si possano accogliere interamente le idee dell'autore, la lettura dell'articolo nel testo originale riesce oltremodo interessante, e si rileva ad ogni pagina la giustificata preoccupazione che l'artiglieria, frazionandosi e sfuggendo dalle mani dei suoi capi, possa perdere la qualità di regolatrice della battaglia.

F. MASCARETTI
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

NORME PER LE ESERCITAZIONI DI COMBATTIMENTO CON REPARTI DELLE TRE ARMI E COL CONCORSO DELL'ARTIGLIERIA PESANTE DELL'ESERCITO CAMPALE.

Colla data del 21 agosto u. s. l'Imperatore di Germania ha approvato una nuova istruzione intitolata: *Norme per le esercitazioni di combattimento colle diverse armi e col concorso dell'artiglieria pesante dell'esercito campale* (1), istruzione che fu pubblicata e messa in distribuzione recentemente.

Questa istruzione considera due specie d'esercitazioni:

A. — Esercitazioni d'attacco secondo il capitolo 24 del bilancio, titolo 22°.

B — Altre esercitazioni di combattimento.

Le esercitazioni dell'uno e dell'altro genere debbono svolgersi con truppe delle tre armi. Scopo loro comune è quello di rendere famigliare ai comandanti superiori ed alle truppe di tutte le armi l'impiego dell'artiglieria pesante dell'esercito campale, e specialmente di dare loro occasione di addestrarsi, in condizioni quanto è possibile simili a quelle di guerra, nell'attacco e nella difesa di posizioni preventivamente preparate e rafforzate.

Ambedue le esercitazioni sono dirette dai comandanti di corpo d'armata oppure da comandanti superiori da essi delegati. Esse non differiscono che per l'importanza e la specie dei mezzi finanziari che sono messi a disposizione.

Ogni anno con ordine imperiale di gabinetto verrà stabilito presso quale corpo d'armata dovranno svolgersi le esercitazioni *A*, ed in quali di queste esercitazioni si dovrà eseguire il tiro a proietto coll'artiglieria pesante.

È lasciata poi facoltà al generale comandante del corpo d'armata di stabilire se anche le altre armi dovranno eseguire il tiro a proietto. Spetta all'ispezione generale dell'artiglieria a piedi, dopo aver preso i necessari

(1) *Bestimmungen für die Gefechtsübungen mit gemischten Waffen unter Betheiligung der schweren Artillerie des Feldheeres.* — Berlino, 1902, Mittler und Sohn.

accordi coi rispettivi comandanti di corpo d'armata, d'inoltrare le relative proposte, non più tardi del 1° febbraio di ciascun anno, al Ministero della guerra per il successivo anno finanziario.

Le esercitazioni *B* avranno luogo, per ordine dei rispettivi comandanti, presso tutti i corpi d'armata, i quali abbiano, sotto la loro giurisdizione, truppe d'artiglieria a piedi non designate a prendere parte alle esercitazioni *A*.

I corpi d'armata, che non si trovano in alcuno dei casi anzidetti, potranno egualmente eseguire esercitazioni *B*, previ accordi coll'ispezione generale dell'artiglieria a piedi.

Nelle esercitazioni *B* si potrà anche in qualche caso particolare eseguire il tiro a proietto; il comando del corpo d'armata dovrà però informarne il Ministero della guerra, indicando la località ed il tempo della esercitazione.

Spetta ai comandanti di corpo d'armata, nella cui circoscrizione ha luogo l'esercitazione, di fissare entro quali limiti taluni ufficiali dei rispettivi reggimenti d'artiglieria a piedi, non inquadrati nei reparti assegnati alle manovre, debbano prendere parte alle esercitazioni *A* e *B*.

In conformità delle disposizioni stabilite con ordine imperiale di gabinetto per le esercitazioni *A*, i comandanti di corpo d'armata dovranno prendere gli opportuni accordi coll'ispezione generale dell'artiglieria a piedi circa il tempo in cui dovrà svolgersi la manovra e circa i gruppi di pariglie che sono disponibili; quindi dovranno comunicare gli accordi presi, la località prescelta e le spese preventivate al Ministero della guerra, il quale poi a sua volta stabilirà definitivamente le somme e le munizioni da mettersi a disposizione del corpo d'armata.

I comandi di corpo d'armata prima del 15 marzo dovranno comunicare all'ispezione generale dell'artiglieria a piedi il tempo in cui hanno intenzione di far eseguire le esercitazioni *B*, affinchè possano essere date per tempo le necessarie disposizioni, per l'intervento degli occorrenti gruppi di pariglie e per regolare le marce di questi gruppi.

Se i comandanti di corpo d'armata assegnano un margine di tempo sufficientemente ampio e tengono calcolo delle epoche fissate per le scuole di tiro dell'artiglieria a piedi, pubblicate nel giornale militare ufficiale, resterà facilitato il còmpito di determinare le norme definitive per le esercitazioni.

Possibilmente, prima del mese di giugno, non si dovranno eseguire esercitazioni di questo genere.

Circa l'intervento dei pionieri e delle truppe di comunicazione, i comandi di corpo d'armata dovranno in tempo prendere i necessari accordi colla ispezione generale del corpo degli ingegneri e dei pionieri, come pure colla ispezione delle truppe di comunicazione. Là dove manchino i gruppi di pariglie o non ve ne siano a sufficienza, oppure non sia possibile farli affluire sul luogo, si dovranno comandare i cavalli dell'artiglieria da cam-

pagna o del treno, nella misura che i comandanti di corpo d'armata stimeranno conveniente, per non pregiudicare soverchiamente il servizio di queste armi, e sempre quando la natura del terreno del campo di esercitazione non richieda un eccessivo lavoro.

Possibilmente i cavalli dell'artiglieria da campagna e del treno si impiegheranno soltanto al traino delle vetture più leggiere (carri-osservatorio, carri per viveri e carri per munizioni, carichi soltanto di munizioni di manovra).

Qualora i cavalli di servizio stati assegnati siano deficienti, si noleggieranno cavalli per il traino, nel quantitativo consentito dai mezzi finanziari che si hanno a disposizione. Possibilmente questi cavalli dovranno essere condotti dai conducenti delle armi a cavallo oppure dai conducenti richiamati.

L'intervento di un reparto di areostieri è sempre utile, specialmente per le esercitazioni *A*. La relativa proposta dovrà essere inoltrata al Ministero della guerra.

Per diminuire le spese per danni alla proprietà privata e per il trasporto delle truppe, conviene, quando ciò sia possibile, eseguire le esercitazioni *A* e *B* durante le manovre annuali od al termine di queste, trattenendo all'uopo le truppe occorrenti per le esercitazioni.

Le esercitazioni *A* e *B* non debbono durare più di 2 o 3 giorni, escluso però il tempo necessario per le esercitazioni preliminari dell'artiglieria a piedi, per la concentrazione e per il ritorno delle truppe.

Si trarrà profitto dei mezzi messi a disposizione per le esercitazioni *A*, specialmente per esercitare le truppe ad allestire posizioni campali rafforzate, come in caso di guerra, coi loro ripari e colle loro difese accessorie.

Poichè l'attacco e la difesa di posizioni campali rafforzate richiedono in egual misura grande esercizio, è raccomandabile che da ambe le parti si impieghino reparti effettivi di truppe e non reparti segnati.

Soltanto la presenza effettiva di un avversario, non vincolato nella sua libertà di decisione dai riguardi di pace, darà modo all'attaccante di preparare e di compiere l'attacco colla cooperazione di tutte le armi come in caso di guerra.

Quando si eseguisce il tiro a proietto, fa d'uopo stabilire, con speciale criterio tattico, il momento in cui deve essere sgombrata la posizione occupata dal difensore, rappresentando questo invece con bersagli (1). Uno sgombro prematuro nuocerebbe alla preparazione dell'attacco, mentre che essa è di speciale importanza, giacchè comprende tutti i preparativi dalla cui effettiva esecuzione dipende sostanzialmente la decisione del combattimento a fuoco. Detti preparativi consistono: nell'azione combinata di tutte le armi per riconoscere la posizione avversaria; nell'entrata in azione al

(1) Per indicare le località coperte occupate dalle riserve, in luogo di bersagli si possono anche collocare guidoni messi in modo che siano coperti dalla vista.

coperto; nell'organizzazione di una condotta del fuoco comune all'artiglieria a piedi e da campagna; nell'assegnazione di determinati compiti al comandante d'artiglieria a seconda della situazione tattica; nello spingere la fanteria avanti a contatto del nemico, per costringere questo ad occupare i suoi trinceramenti, spesso non riconoscibili sul terreno.

Qualora nelle esercitazioni con tiro a proietto fosse troppo breve il tempo per lo svolgimento dell'attacco dalla preparazione sino all'assalto finale, sarà in massima più conveniente tralasciare quest'ultimo, anzichè limitare soverchiamente la preparazione. Se l'attacco si svolgesse da uno stato di riposo di entrambi i partiti, i quali, come in guerra, abbiano collocato gli avamposti, si dovrà lasciare libero l'inizio delle mosse, per rendere così possibile ad entrambi le parti di usufruire, secondo le occasioni, dei vantaggi dell'oscurità. Questi consistono per l'attaccante: nel riconoscere le posizioni avversarie, nel rigettare le truppe od i posti avanzati del nemico, nel disturbare i lavori di afforzamento ancora in corso di costruzione, nel preparare le truppe d'attacco al coperto, oppure anche, se occorre, nell'allestire per esse trincee. Per il difensore: nel prendere provvedimenti in senso opposto a quelli ora enumerati, nel completare i lavori di difesa della posizione, nel costruire, nel rimuovere o nel modificare i ripari in genere e così via.

L'addestrarsi nel riconoscere le posizioni rafforzate è altrettanto importante per le varie armi, quanto per il difensore l'esercitarsi nel prendere adatte misure contrapposte per impedire tali ricognizioni, come pure nel rilevare le disposizioni adottate dall'avversario, soprattutto per quanto concerne le vie d'avanzata e le posizioni d'artiglieria. Per ottenere questo intento, raramente si offrirà occasione migliore di quella delle esercitazioni *A*, purchè si escludano rigorosamente tutti i mezzi che non potrebbero impiegarsi in guerra. Per l'attaccante riusciranno assai utili piccoli schizzi, quanto più è possibile esatti, di singole parti delle posizioni rafforzate avversarie, in cui sia indicato come e da dove dette parti furono osservate. Spesso questi schizzi varranno assai più delle informazioni sopra maggiori zone della posizione nemica, non però bene osservate nelle loro particolarità, giacchè il più delle volte soltanto col riunire e coordinare tali schizzi, che giungono successivamente, si potrà avere la rappresentazione grafica delle linee di difesa del nemico, le quali da lontano o non sono visibili o lo sono assai poco; rappresentazione necessaria all'artiglieria per poter presto raggiungere un effetto decisivo. I risultati delle ricognizioni dovranno per tempo essere riferiti ai comandanti d'artiglieria, che a loro volta cureranno di comunicarli ai loro dipendenti.

Per l'artiglieria pesante saranno bensì utili lunghe marce d'avanzata, fatte in condizioni simili a quelle di guerra, anche attraverso terreno difficile; ma poichè ora non esiste più dubbio che essa soddisfi a tutte le esigenze richieste per la sua mobilità, così la lunghezza di queste marce dovrà esser limitata in modo da non pregiudicare la parte più importante

della esercitazione, ossia l'attacco. Laddove è possibile, conviene però concedere all'artiglieria pesante di fare alcune marce durante il concentramento delle truppe, affinchè possa bene esercitarsi in formazione di guerra. Converrà approfittare di questa occasione per accampare ed accantonare l'artiglieria a piedi.

Nel calcolare la forza delle truppe per le esercitazioni, si terrà presente che solo in via eccezionale l'artiglieria pesante potrà essere assegnata a reparti inferiori ad una brigata mista.

L'unità di combattimento dell'artiglieria pesante è il battaglione. Per le esercitazioni di cui si tratta il battaglione di obici campali pesanti è di 4 batterie.

Normalmente le batterie dovranno essere formate almeno di 4 pezzi, di alcuni carri per munizioni, di un carro da batteria e di un carro-osservatorio. Per le esercitazioni *A*, conviene formare un battaglione sul piede di guerra (senza lo scaglione di munizioni ed il carreggio di riserva) coi pezzi e colle vetture aventi gli attacchi completi.

La forza dell'artiglieria da campagna ed il quantitativo delle sue munizioni dovranno calcolarsi in modo che l'artiglieria sia in grado di risolvere tutti gli eventuali suoi difficili còmpiti.

Se la forza dell'artiglieria da campagna è scarsa, come pure se è deficiente il suo munizionamento, facilmente può avvenire che l'importanza della sua azione non sia apprezzata convenientemente.

Anche al difensore si dovranno assegnare batterie pesanti in conformità del còmpito assegnatogli, e, qualora ciò non sia possibile, almeno batterie segnate. Così facendo, si aumenta l'importanza dell'artiglieria pesante dell'altro partito per l'attacco, e nel tempo stesso le si offre l'occasione, molto importante, di esercitarsi nell'azione contro artiglieria pesante avversaria.

Le esercitazioni con tiro a proietto riescono vantaggiose:

per l'artiglieria a piedi, perchè servono come esercitazioni di tiro e nel tempo stesso permettono di riconoscere senz'altro i risultati ottenuti, l'opportunità delle misure adottate, l'esattezza dell'osservazione e della ricognizione;

per coloro che vi partecipano, in ispecie per gli ufficiali, inquantochè possono rilevare sul luogo l'effetto dell'artiglieria pesante contro fortificazioni campali, il grado di resistenza di queste contro il tiro a proietto e la loro più o meno conveniente postazione;

per il direttore e per i comandanti, perchè riesce possibile di proseguire l'esercitazione sino al momento dell'assalto, fondandosi sui risultati ottenuti col tiro.

A questi vantaggi però è d'uopo contrapporre gli inconvenienti dovuti ai maggiori riguardi di pace, ai quali si è vincolati nel tiro a proietto, come ad esempio ed anzitutto: la scelta del terreno più adatto per il tiro, le direzioni del tiro, i limiti di sicurezza, la ricerca dei proietti non scoppiati. Inoltre occorre aggiungere che lo sforzo per ottenere buoni risul-

tati può facilmente condurre a adottare misure bensì vantaggiose per il tiro, ma che nel resto si scostano dai procedimenti di guerra. Infine si è costretti a ricorrere ad artificiosità, come ad esempio allo sgombro del terreno di combattimento per parte di tutte le truppe della difesa e dell'attacco, prima di iniziare il tiro a proietto coll'artiglieria; cosa questa che non solo produce una interruzione nel combattimento, ma che altresì fa assumere alla lotta un aspetto non conforme alla realtà, poichè resta in azione soltanto l'artiglieria, mentre invece occorre tener presente che nel caso vero anche la fanteria concorrerebbe all'attacco, per costringere il difensore ad occupare le sue posizioni rafforzate e ad esporsi così al fuoco dell'artiglieria. Il superare, od almeno il ridurre al minimo possibile queste difficoltà ed artificiosità, formerà oggetto di speciale cura per parte della direzione, la quale dovrà adottare ben studiati preparativi.

E' desiderabile che anche in queste esercitazioni sia lasciata la maggiore possibile libertà d'azione ai comandanti di ambo i partiti, e che si porga specialmente occasione di scegliere fra parecchie posizioni d'artiglieria più o meno adatte e di eseguire il tiro simultaneo dell'artiglieria da campagna e di quella a piedi. Quest'azione combinata delle due armi nel combattimento contro posizioni rafforzate riesce di particolare importanza. Non si dovranno paragonare gli effetti del tiro delle due armi; tale paragone fondato sopra risultatati isolati e supposizioni unilaterali, stante la completa differenza delle due armi, condurrebbe anzi a conclusioni erronee.

Nelle esercitazioni a proietto si potrà ridurre notevolmente il tempo richiesto per lo sgombro del campo di tiro, per la ricerca dei proietti non scoppiati e per la successiva rioccupazione della posizione, provvedendo, preventivamente e con cura, per una rapida e sicura trasmissione degli ordini per mezzo di telefoni, di segnalazioni a distanza (come si usano negli esercizi di tiro dell'artiglieria, e nel caso anche con segnali a fucco), come pure con una chiara indicazione e notificazione della località di riunione per le truppe che si debbono ritirare, e con reparti già pronti a tempo debito (vedette d'artiglieria a cavallo con banderuole) per la ricerca dei proietti non scoppiati. L'azione di questi reparti in principio può limitarsi a segnare ed a sorvegliare i proietti non scoppiati, la cui rimozione può essere fatta al termine dell'esercitazione.

Occorrerà approfittare delle soste causate dal tiro a proietto e dalla ricerca dei proietti non scoppiati, per il consumo del rancio e per il riposo delle truppe, in modo che il proseguimento dell'esercitazione sino all'assalto possa svolgersi con truppe fresche.

Nelle esercitazioni a proietto normalmente il tempo e le munizioni assegnate non saranno sufficienti per battere la posizione nemica su tutta la sua estensione. Per evitare una dispersione di effetti, non conforme ai principî di guerra, conviene adoperare il tiro a proietto soltanto contro singole zone della posizione avversaria.

L'indicazione di queste zone, il tempo e le munizioni, occorrenti per svolgere l'esercitazione, dovranno essere informati a criteri conformi alle norme di guerra.

Le esercitazioni senza tiro a proietto, fatta astrazione dai grandi riguardi che, in queste come in tutte le altre esercitazioni, si debbono avere al coltivato, lasciano completa libertà di scelta del modo di occupare le posizioni e permettono una non mai interrotta azione combinata delle tre armi, dall'inizio dell'esercitazione fino all'assalto finale. Bisognerà perciò utilizzare completamente questi vantaggi.

Ai comandanti sarà lasciata la più ampia libertà di decisione, in modo che il difensore possa scegliere e preparare le sue posizioni, uniformandosi soltanto ai principî tattici, e che a sua volta l'attaccante, fondandosi unicamente su questi, possa dare le disposizioni per l'attacco, pel quale egli deve sempre tenersi pronto (mancando le inevitabili soste dovute al tiro a proietto) per una azione inattesa dell'avversario.

In queste esercitazioni l'attaccante rimarrà maggior tempo, incerto sulla posizione occupata dal difensore e sui confini di detta posizione, che non nelle esercitazioni di tiro a proietto, in cui i riguardi di pace consentono di trarre qualche conclusione, perciò il servizio di ricognizione riuscirà assai più istruttivo.

Affinchè le esercitazioni, specialmente quelle senza tiro a proietto, riescano istruttive, occorre come condizione preliminare l'opera di numerosi giudici di campo, inoltre la chiara trasmissione, l'esposizione e l'osservanza delle decisioni prese. Ciò servirà anche per dare specialmente al servizio d'esplorazione un'impronta analoga a quella di guerra.

Spetta alla direzione di rivolgere la massima cura al rifornimento delle munizioni. *g.*

LA QUESTIONE DELL'OBICE DA CAMPAGNA IN GERMANIA.

La *Rivista* nel suo ultimo fascicolo ha riportato un articolo della *Revue militaire des armées étrangères,* il quale riassumeva le principali opinioni che in Germania tengono il campo, circa la questione tanto in questi ultimi tempi discussa del cannone a tiro rapido.

Lo stesso periodico (fascicolo di dicembre) ha pubblicato un altro articolo, che compendia la storia delle prove fatte in Germania per giungere a risolvere il problema del tiro curvo nella guerra campale, espone i criteri che oggi sembrano stabiliti, accenna alla soluzione che sarà forse

definitiva. Tutto ciò è già stato, per la maggior parte almeno, portato successivamente a conoscenza dei nostri lettori; nonostante, abbiamo creduto opportuno riprodurre anche quest'articolo che riassume, presenta nel suo insieme quanto è già stato pubblicato su tale argomento, e lo completa infine, con le informazioni più recenti.

Come è noto, vi sono nell'esercito tedesco due tipi di obici da campagna; l'obice pesante da 15 *cm*, il cui servizio è fatto dall'artiglieria a piedi e che è la bocca da fuoco principale dell'artiglieria pesante d'armata; l'obice leggiero da 10,5 *cm* assegnato all'artiglieria da campagna nella proporzione di tre batterie per una delle divisioni di ciascun corpo d'armata.

Quest'ultima bocca da fuoco adottata nel 1898 e distribuita alla truppa nel 1900 fu accolta con entusiasmo; ma appena un anno più tardi, cominciava già a cadere in discredito, ed era vivacemente criticata in parecchi articoli di riviste tedesche, anche da coloro i quali, come il generale Rohne, ne erano stati in principio i più fervidi ammiratori Poche bocche da fuoco hanno goduto di così passeggero favore.

Il principio per cui l'obice è stato adottato è tuttora riconosciuto come buono; ma viene biasimato il modo con cui la questione è stata praticamente risolta.

Per l'obice leggiero fu ripetuto, anzi aggravato, lo stesso errore già commesso due anni prima pel cannone mod. 1896. Quest'ultimo presentava almeno una costruzione ingegnosa, che gli assicurava qualche vantaggio sul cannone precedentemente in servizio; l'obice invece, benchè adottato due anni dopo, non manifesta in nessuna delle sue parti, tranne il meccanismo di chiusura, i caratteri di una bocca da fuoco moderna. Sotto l'influenza dello stato d'animo che dominava al momento della sua adozione, non si volle tener conto dei recenti progressi tecnici; si cercò soltanto che il materiale dell'obice fosse semplice e resistente; queste condizioni sono state soddisfatte; ma l'obice non è risultato abbastanza potente. Inoltre questa bocca da fuoco, costruita per servire a diversi usi, non è in realtà buona per nessuno di essi.

Lo scopo principale dell'obice da campagna, la sua ragione d'essere, è il tiro contro truppe riparate dietro un ostacolo. La necessità di conseguire questo risultato ha sempre preoccupato molto gli artiglieri, specialmente dopo la guerra turco-russa del 1877; nel 1879 il Boguslawski, allora tenente colonnello, esprimeva l'opinione generale, quando scriveva « ho la convinzione assoluta che il tiro curvo s'impone nel modo più urgente per la guerra campale e che in un modo o in un altro si dovrà giungere a poterlo fare ».

Per raggiungere questo scopo, si sono successivamente tentati tre sistemi diversi.

Si è prima di tutto cercato di lanciare lo shrapnel col cannone da campagna, adoperando cariche ridotte.

Il vantaggio di non dovere ricorrere ad una nuova bocca da fuoco, e nemmeno ad un nuovo proietto, avrebbe fatto accettare l'inconveniente delle cariche multiple. Ma questo sistema, sperimentato presso quasi tutti gli eserciti europei, non dette buoni risultati.

Nelle prove fatte in Germania fra il 1886 e il 1888 si tirò col cannone da campagna a distanze comprese fra 1700 e 3500 *m*, con cariche variabili fra $^1/_2$ e $^1/_3$ di quelle normali, contro bersagli posti in trincee campali e defilati fra 15° e 22°. Nei casi più favorevoli si ebbe un punto colpito su 2 proietti; l'aggiustamento era lungo ad ottenersi, l'osservazione difficile, il tiro lentissimo.

L'impressione generale fu che in realtà nelle condizioni di guerra si sarebbero ottenuti solo effetti insignificanti. Esperienze analoghe fatte in altri paesi condussero del resto a risultati identici.

Si cercò quindi, abbandonando il principio dell'unità di proietto, di utilizzare la potenza dei nuovi esplosivi, lanciando col cannone da campagna, e con carica normale, oltre lo shrapnel, anche una granata carica di potente esplosivo, che doveva agire a tempo e che fu detta in principio granata torpedine, poi granata dirompente.

Gli inconvenienti di questo sistema sono noti. Essenzialmente, per effetto della forma speciale del cono di dispersione delle schegge, a cui danno luogo questi proietti, si richiede un aggiustamento così esatto, che in pratica è difficile farvi assegnamento, ed è necessaria una spoletta più regolare di quelle che fino ad oggi sia stato possibile ottenere. Nonostante l'ottima qualità delle spolette tedesche, i risultati furono quindi mediocri (1). Il cannone da campagna tedesco da 77 *mm* ebbe un proietto di questo tipo; ma già nel 1899 il generale Rohne scriveva: « la granata da 77 *mm*, alla cui adozione ha contribuito, non ha mantenuto tutto quello che aveva promesso, e nel tiro di guerra darebbe risultati ancora minori di quelli sui quali ora si conta. Finchè non si aveva nulla di meglio da sostituirvi, poteva essere conservata; ma ora, dopo la adozione dell'obice leggiero, propongo di sopprimerla completamente. Il personale e i cavalli adoperati per i cassoni delle granate da 77 *mm* sarebbero destinati ad una quarta batteria di obici leggieri da crearsi in ogni corpo d'armata, in modo che ogni divisione avrebbe 2 di queste batterie ».

Il generale Hoffbauer diceva a sua volta: « le grandi speranze fondate in principio sull'impiego delle granate dirompenti non si sono realizzate ». Anche questo sistema dunque, benchè un poco migliore dell'altro, non fu trovato soddisfacente.

---

(1) I risultati poco favorevoli delle granate dirompenti, con spoletta a tempo, lanciate dal cannone, e la necessità di ricorrere ad un obice per battere i bersagli coperti, assai prima che risultassero dall'esperienza, erano stati previsti da un nostro distintissimo ufficiale, il colonnello Mariani, in un suo lavoro intitolato: *Tiro curvo o granate dirompenti*, pubblicato nel 1895 dalla *Rivista militare italiana* e riprodotto in seguito da diversi periodici esteri.

D'altra parte, le due prime soluzioni sperimentate erano basate sul tiro a tempo; potevano quindi essere efficaci solo contro truppe riparate da un ostacolo verticale, ma perdevano ogni valore, se l'avversario era ricoverato sotto una copertura orizzontale, la quale, per quanto leggiera, resiste sempre alle pallette ed alle schegge. Per questi bersagli occorre un proietto più pesante dell'ordinaria granata da campagna, munito di spoletta a percussione e dotato di un forte angolo di caduta. Fu quindi deciso di rinunciare all'unità di armamento e di adottare un obice di calibro medio, l'obice da 10,5. Si sperò di riunire in questa bocca da fuoco tutti i vantaggi dei due sistemi previsti prima, e le furono assegnati tre proietti diversi: lo shrapnel, la granata con spoletta a tempo, la granata con spoletta a percussione.

Lo shrapnel, lanciato dall'obice con traiettoria piuttosto curva, anche nel tiro con la carica massima, doveva produre effetti analoghi a quelli che si era sperato di ottenere col tiro del cannone a cariche ridotte. Certo, non si pensava di giungere a colpire il personale al riparo dietro un muro; ma si sperava di avere una certa efficacia contro truppe protette da qualche piega del terreno. Il regolamento prevede infatti l'impiego dello shrapnel solo per battere truppe scoperte; incarico che veramente non è proprio di un obice e pel quale questa bocca da fuoco viene piuttosto ad agire come un cannone.

La granata con spoletta a tempo doveva essere lanciata sempre con la carica massima, acciò la stessa spoletta potesse servire per tutti i casi; essa doveva dare, per ogni colpo utile, effetti molto superiori a quelli della granata del cannone, grazie al suo peso maggiore (15,7 *kg* invece di 6,8 *kg*), al maggior numero ed al maggior peso delle schegge, alla loro zona di azione più estesa, al loro maggiore angolo di caduta. Si sperava anzi che questa granata, per effetto della minore velocità restante e della maggiore carica di scoppio, avesse azione anche all'indietro.

La granata con spoletta a percussione era destinata a scoppiare dopo avere perforato le coperture dei ricoveri. Per assicurare questo risultato, a causa anche del peso relativamente esiguo della granata, la spoletta era munita di un apparecchio ritardatore.

Accettando la complicazione prodotta dall'avere in servizio tre tipi diversi di proietti, si credette per un momento di aver trovato la soluzione ideale. « Gli obici leggieri da campagna, scriveva il generale Hoffbauer, sono atti a partecipare in modo prezioso a tutti gli incarichi che nella guerra campale sono specialmente affidati ai cannoni; inoltre, ben meglio dei cannoni, possono battere truppe dietro un parapetto, sia collo shrapnel, sia con la granata a tempo. Nella guerra campale essi sono necessari per eseguire il tiro contro le posizioni munite di opere passeggere, e la loro cooperazione sarà utilissima anche contro fortificazioni di maggior rilievo. La loro caratteristica è dunque di essere ad un tempo pezzi da

campagna e da posizione, e di potere, come tali, disimpegnare importanti incarichi di carattere generale ».

In realtà i risultati praticamente ottenuti non corrisposero all'aspettativa.

L'artiglieria da campagna non si mostrò soddisfatta della nuova bocca da fuoco; essa che non era avvezza all'impiego delle cariche multiple, ai procedimenti del tiro indiretto, che era priva dei mezzi di cui dispone l'artiglieria a piedi (scale-osservatori, segnalatori, telefoni, e simili), abituata infine alla semplicità del tiro del cannone, non spiegò molta buona volontà per trarre partito dell'obice e delle sue proprietà. Fin dal gennaio 1901 il *Militär-Wochenblatt* lamentava il poco favore col quale la nuova arma era considerata nell'artiglieria da campagna, mentre sarebbe stato necessario che il comando delle batterie di obici fosse apprezzato al pari di quello delle batterie a cavallo. « Gli ufficiali che ne sono incaricati, diceva quel periodico, dovrebbero essere dotati di qualità speciali, altrimenti gli obici diverranno una zavorra inutile, e sarà meglio lasciarli negli arsenali o affidarli all'artiglieria a piedi ». Quest'apprezzamento severo era inspirato dai risultati delle esperienze comparative eseguite a Munster nel 1900 con gli obici da 10,5 e con quelli da 15 *cm* dell'artiglieria a piedi.

Gli effetti ottenuti dall'obice leggiero, secondo l'Hoffbauer, erano stati presso a poco nulli; egli attribuiva la loro cattiva riuscita alla mancanza di preparazione da parte dell'artiglieria da campagna.

Un articolo dei *Jahrbücher* del novembre 1901 giungeva fino a consigliare la soppressione completa dell'obice da 10,5; ma raccomandava in compenso di aumentare la mobilità dell'obice da 15 *cm* e di accrescere il numero delle unità di artiglieria da fortezza, per assegnare ad ogni corpo d'armata un gruppo di batterie di quest'ultima bocca da fuoco. L'artiglieria da campagna e quella a piedi sarebbero così rimaste incaricate, ciascuna esclusivamente, del genere di servizio cui sono meglio adatte: alla prima, il solo cannone da campagna; alla seconda, tutto quanto riguarda l'esecuzione del tiro curvo. L'autorità militare, senza giungere a questa conclusione radicale, riconosceva l'importanza delle esperienze di Munster, dando all'obice da 15 *cm* la qualifica nuova e caratteristica di obice pesante da campagna.

Anche l'impiego dei diversi proietti con l'obice da 10,5 *cm* è stato volta a volta discusso e criticato.

Lo shrapnel da 10,5 pesa il doppio di quello del cannone da campagna, ma non gli è punto superiore in quanto ad efficacia. Esso infatti ha minori velocità residue; ha una traiettoria meno radente; alle maggiori distanze la sua zona battuta è notevolmente più corta; infine l'aggiustamento è più lento, a causa dell'apparecchio di puntamento che è meno perfetto.

Vi è chi ritiene opportuno conservare lo shrapnel nel munizionamento dell'obice, per permettere a questa bocca da fuoco di combattere a fianco

del cannone, contro l'artiglieria avversaria; la forte proporzione degli shrapnels contenuti nei cofani delle batterie indurrà infatti il comando delle truppe a servirsi degli obici anche per la lotta d'artiglieria e fin dal principio del combattimento. Altri osservano che l'obice non è stato introdotto per questo scopo, che in massima la sua azione deve iniziarsi al momento della preparazione dell'assalto e che, solo eccezionalmente, esso deve prendere parte alla lotta d'artiglieria.

Il regolamento infatti prescrive che in massima l'obice sia riservato per l'attacco decisivo. Ma allora si chiede, perchè comporre il munizionamento delle batterie di 326 shrapnels e di sole 192 granate? Ogni genere di bocca da fuoco deve avere il suo scopo speciale; l'obice sia adoperato soltanto per battere bersagli coperti, mentre il tiro contro truppe mobili e scoperte rimanga incarico esclusivo del cannone.

Il generale Rohne preferirebbe quindi che nel munizionamento dell'obice leggiero non fosse più ammesso lo shrapnel, come non è ammesso in quello dell'obice pesante; tutt'al più si potrebbero conservare alcuni di quei proietti per adoperarli a guisa di metraglia nella difesa vicina. D'altra parte, se si volesse far intervenire l'obice nella lotta d'artiglieria, le granate sarebbero forse preferibili agli shrapnels. Questa opinione è certo motivata dall'esistenza degli scudi.

Oltre la soppressione dello shrapnel, il Rohne chiede oggi anche quella della granata con spoletta a tempo. Poco più di un anno addietro, esso invece considerava questo proietto come il più adatto per l'obice leggiero; ma oggi osserva che la sua efficacia sarebbe nulla contro truppe ricoverate sotto una copertura orizzontale, e che nessuna ricognizione può dire se esistano ricoveri di questo genere; consiglia quindi di rinunciare a questo proietto; tanto più che, usando solo spolette a percussione, si diminuiscono le probabilità di scoppi prematuri, sempre possibili con gli esplosivi odierni.

Del resto, la granata con spoletta a tempo, anche quando è lanciata dall'obice, presenta, benchè in grado minore, l'inconveniente stesso cui dà luogo col cannone: quello di richiedere un'esattezza di aggiustamento ed una regolarità della spoletta, che difficilmente si possono ottenere.

Infine è anche contestata l'efficacia della granata da 10,5 munita di spoletta a percussione ritardata. Questo proietto è destinato a perforare le coperture dei ricoveri: ora il generale Rohne, in un articolo che questa *Rivista* riportò a suo tempo (1), dimostrava come delle 270 granate di questo genere che esistono nel munizionamento di una batteria di obici, comprendendovi quelle delle colonne leggiere di munizioni, 3 o 4 sole colpiranno il bersaglio. Quando un corpo d'armata abbia esaurito tutte

(1) Vedi *Rivista*, vol. II, pag. 152.

le granate delle batterie, delle colonne leggiere e delle colonne di munizioni, avrà ottenuto in tutto una quindicina di colpi utili e per ottenerli avrà impiegato circa 2 ore.

Inoltre, si può giungere a questo risultato solo quando si presentano le condizioni più favorevoli; specialmente è necessario che l'aggiustamento sia così preciso, quale è poco probabile ottenerlo in un tiro di combattimento. Quando una granata non colpisce un ricovero, avendo essa la spoletta ad azione ritardata, s'interra profondamente ed il suo scoppio riesce innocuo, anche perchè la carica interna è troppo piccola.

Da tutto ciò risulta come i Tedeschi siano oggi convinti che il loro obice leggiero ha poco valore. Essi non rinunziano però a portare in campo una bocca da fuoco di questo tipo; ma si propongono di sostituire all'obice da 10,5 un altro di maggior potenza, che lanci una sola specie di proietto; la granata carica di potente esplosivo dotata di un peso sufficiente per attraversare, senza bisogno di spoletta ritardata, i ricoveri che possono trovarsi sul campo di battaglia, e capace quindi di dare effetti utili, anche quando cade in prossimità del bersaglio.

***

Le ragioni che hanno indotto nel 1898 ad adottare l'obice leggiero da campagna sussistono infatti anche oggi e sono egualmente imperiose.

Il cannone a tiro rapido, per quanto sia perfezionato, non può bastare a tutti gli usi; si sente quindi la necessità di una bocca da fuoco a tiro curvo, dotata delle proprietà che mancano al cannone. È stato detto da alcuni che l'artiglieria pesante d'armata dovrebbe essere sufficiente, quando il cannone da campagna non può servire; ma è notevole il fatto che l'obice da 10,5 fu introdotto nel corpo d'armata tedesco, appunto quando l'artiglieria pesante veniva riconosciuta dal regolamento del 1900 come parte dell'armata.

In realtà le batterie pesanti e gli obici leggieri rispondono ad esigenze diverse.

Con la loro artiglieria pesante i Tedeschi affermano la volontà di superare ogni resistenza che possono incontrare in campagna, la volontà di non lasciarsi arrestare da nessuna posizione per quanto validamente fortificata. D'altra parte però, essi sanno che un attacco di fronte, in terreno scoperto, di una posizione trincerata difesa dalle armi moderne è almeno molto difficile. In questo caso, si deve cercare di obbligare il nemico ad abbandonare le posizioni che si è preparato, per colpirlo quando è in movimento; si deve cioè manovrare. Ma nessuna manovra, per quanto sapiente, basterà per far cadere le armi di mano al nemico. In un modo o in un altro, bisognerà sempre combattere, bisognerà venire ad una lotta frontale; come dice il generale Meckel « nei combattimenti, non solo per

i battaglioni e per le brigate, ma anche per le divisioni e per i corpi di armata, non vi sono che attacchi di fronte ».

Per quanto breve sia il tempo di cui l'avversario potrà disporre, riuscirà sempre a scavare qualche trincea, a preparare qualche difesa. L'obice leggiero da campagna e destinato all'attacco di queste posizioni. Esso costituisce un mezzo di offesa che non rende più pesanti le grandi unità, non toglie loro la facoltà di manovrare; esso, a differenza dell'artiglieria pesante, può sempre giungere in tempo sul luogo dell'azione, permette di non lasciarsi arrestare da qualche trincea di battaglia; esso infine prepara efficacemente l'assalto dei punti di appoggio dell'avversario, assalto che generalmente decide della vittoria.

L'adozione dell'obice leggiero è ancora un indice della ferma volontà che hanno i Tedeschi di agire offensivamente, a malgrado di tutti gli ostacoli, a malgrado delle difficoltà sempre crescenti coi progressi delle armi odierne. Esso non ha certamente molto valore; ma si ritenne che per i suoi speciali incarichi valesse meglio del cannone, il quale in certi casi si trova affatto impotente. La nuova bocca da fuoco fu quindi adottata qual'era, salvo a perfezionarla più tardi.

Oggi anche in Germania si sono modificate le idee che erano ammesse nel 1898 circa la resistenza, l'attitudine al servizio di guerra, dei materiali d'artiglieria forniti dall'industria moderna; si riconosce oggi l'errore commesso allora; ma al tempo stesso si cerca il rimedio.

Il nuovo obice da campagna, scrive il generale Rohne, deve essere costruito come una bocca da fuoco a tiro rapido, con rinculo del pezzo sull'affusto.

Le batterie di obici si dovrebbero comporre di 4 pezzi, come il Rohne vorrebbe che fossero anche quelle dei cannoni, e di 8 cassoni. Il munizionamento sarà così più abbondante di quello odierno e al tempo stesso più semplice, perchè dovrà essere formato da un solo genere di proietti. La vettura-pezzo non dovrà oltrepassare il peso di 2000 *kg*, conservando così una mobilità presso a poco eguale a quella dell'antico cannone da campagna mod. 1873, tanto più che basterà farvi montare 4 serventi soltanto. Non è necessario che questa bocca da fuoco prenda posizione al galoppo. Il proietto deve essere abbastanza potente da perforare, senza bisogno di spoletta ritardata, tutti i ricoveri che si possono presentare nella guerra di campagna.

Quando si abbia una bocca da fuoco di questo tipo, non si avrà più bisogno di adoperare sul campo di battaglia l'artiglieria pesante.

In appoggio alle sue argomentazioni, l'autore cita gli obici Schneider e Krupp da 120 *mm*, i quali pesano 2050 *kg* e lanciano un proietto di 21 *kg* con 2,600 *kg* di carica interna, e li paragona all'obice tedesco da 10,5 *cm*, che pesa 1950 *kg* e lancia un proietto di 15,700 *kg* con 1,5 *kg* di carica interna.

Il Rohne riconosce che la questione è così importante, da non potersi risolvere alla leggiera; ma intanto vuole indicare lo scopo da raggiungersi, mostrare quali progressi siano stati conseguiti.

***

Per quanto riguarda l'organizzazione, il generale Rohne è d'avviso che il nuovo obice, ridotto ormai ad avere un solo proietto, dovrebbe essere lasciato all'artiglieria da campagna; basterebbe che questa prendesse meglio l'abitudine del puntamento indiretto. Il gruppo di batterie di obici sarebbe assegnato al corpo d'armata.

***

Dal riassunto fatto delle diverse vicende per cui è passata in Germania la questione del tiro curvo nella guerra campale, oltre gl'insegnamenti tecnici, si può rilevare un fatto essenziale che comprende un insegnamento tattico e, vorremmo aggiungere, un insegnamento morale di alto valore.

L'ardore offensivo dei tedeschi non apparisce affatto indebolito dai disinganni successivamente sofferti. Il loro cannone benchè creato da ieri si è mostrato antiquato; essi stanno per migliorarlo: il loro obice leggiero, l'arma dell'attacco per eccellenza, non possiede che una mediocre efficacia; essi pensano a cambiarlo: il tiro a tempo risulta innocuo contro truppe sotto un ricovero; essi vi rinunziano e si propongono di sostituirvi il tiro a percussione con un proietto più potente.

Ma, finora almeno, essi non hanno preso argomento da tali questioni tecniche, per lasciarsi indurre a considerare l'offensiva come la forma di combattimento preferibile, la più feconda, la sola possibile al giorno d'oggi. Una tale teoria può di tempo in tempo affacciarsi e sembrar dimostrata coll'aiuto del ragionamento e del calcolo. Ma al primo soffio della realtà, a malgrado delle sue basi sedicenti scientifiche, quel sofisma vien dissipato, come avvenne nel 1866 e nel 1870.

Giustificata o no, questa tenace preferenza per l'attacco è indizio di una energia morale indiscutibile. Rimanendo fedeli alla dottrina napoleonica e cercando la vittoria nel combattimento, i tedeschi vogliono assicurarsi sul campo di battaglia tutti gli elementi della vittoria, che soltanto coll'offensiva possono ottenere completa.

Queste sono le idee che i Tedeschi prendono per punto di partenza nello studiare la questione dell'obice da campagna; esse meritano veramente la più grande attenzione.

LA COSTRUZIONE DELLE BATTERIE IN GERMANIA ED IN AUSTRIA.

La *Revue d'artillerie* nelle dispense di agosto e di settembre pubblica un importante articolo, in cui sono presi in esame partitamente il regolamento germanico sulla costruzione delle batterie d'artiglieria, come pure le prescrizioni vigenti in Austria-Ungheria sullo stesso soggetto e contenute nel regolamento austriaco per l'artiglieria da fortezza.

Trattandosi di disposizioni che si riferiscono alla costruzione delle batterie nella guerra d'assedio e nell'attacco e difesa delle posizioni fortificate da campagna, riteniamo opportuno di riportare tale studio, affine di far conoscere ai nostri lettori le idee che prevalgono in Germania ed in Austria, specialmente intorno all'installazione delle artiglierie pesanti recentemente aggiunte all'esercito campale.

Oltre a ciò, il detto articolo ci sembra meritevole di nota anche pel fatto che dall'analisi dei due regolamenti risulta come i Tedeschi abbiano saputo derogare dal principio di sottomettere a regole geometricamente fisse e indipendenti dalle condizioni locali la costruzione delle batterie d'assedio. Coll'abbandonare questo principio, che era finora invalso nell'artiglieria delle varie nazioni, essi hanno mostrato di riconoscere che queste ultime batterie, dovendo come quelle da campagna rispondere ad uno scopo tattico, debbono anche potersi adattare facilmente a tutte le varietà dei terreni su cui possono essere costruite.

Il regolamento sulla costruzione delle batterie in Germania.

(Tav. I).

Come principî fondamentali per la costruzione delle batterie, il regolamento enuncia i seguenti:

a) la questione della preparazione del riparo non deve sotto alcun pretesto ritardare l'apertura del fuoco;

b) bisogna innanzi tutto assicurare la protezione del personale, e poi quella del materiale e delle munizioni;

c) i ripari devono essere rinforzati e completati, senza che l'intensità del fuoco abbia a soffrirne.

Stabilisce quindi le regole generali per la sistemazione di esse batterie, secondo che queste sono armate coll'obice pesante da campagna, col mortaio, e col cannone da campagna. Esamina infine il caso della guerra d'assedio.

Oltre le piazzuole, la batteria comprende anche l'osservatorio o posto

del comandante, la stazione telefonica, i depositi delle munizioni e gli annessi esterni.

La fronte della batteria sarà di preferenza perpendicolare alla linea di tiro, e le piazzuole verranno disposte possibilmente sulla stessa linea, con intervallo di 15 *m*, che può essere però ridotto a 8 *m* per deficienza di spazio, per la natura del terreno, o per la necessità di diminuire il lavoro. Questi intervalli possono anche essere disuguali.

Per evitare il reciproco disturbo nella condotta del fuoco, gl'intervalli fra le batterie debbono essere di circa 25 *m*; ma non bisogna che essi siano ottenuti a spese degli intervalli fra i pezzi.

Le batterie per il tiro curvo debbono essere defilate; quando si vuol aprire sollecitamente il fuoco, le piazzuole possono essere tenute a livello del terreno naturale; negli altri casi la batteria deve essere interrata per aumentarne la protezione. In generale devono essere pure interrate le batterie di lancio, che non possono essere dissimulate alla vista del nemico.

Per le batterie armate coll'obice pesante da campagna, quando si vuole aprire il fuoco il più presto possibile, bisogna rinunciare alla costruzione preventiva d'un riparo qualsiasi; se invece si ha tempo disponibile, si comincia la preparazione di questo riparo appena i pezzi sono pronti pel tiro.

I mortai da campagna si stabiliscono su paiuoli, la cui superficie superiore si trovi in generale a 0,50 *m* sotto il livello del terreno naturale; solo in caso di urgenza, si possono tenere i paiuoli a livello del suolo. La larghezza delle piazzuole aumenta con quella del paiuolo ed in ragione dello spazio occorrente per le munizioni.

Le batterie per cannoni da campagna possono essere munite pure di paiuoli ed in generale vengono interrate. Essendo risultato che una linea continua è meno visibile d'una serie di ripari vicini, si collegano questi con un semplice rialzo di terra, che è situato sul davanti per le batterie non defilate dalla vista. In caso d'un fuoco diretto, violento, bisogna aumentare la grossezza del parapetto; ma in generale non sarà possibile ottenere una resistenza assoluta contro gli effetti del tiro.

Le munizioni che debbono essere tenute nella batteria si collocano, di regola, a sinistra dei pezzi, avendo però cura che intorno ai pezzi stessi rimanga spazio sufficiente per disimpegnare liberamente il servizio, soprattutto per riportare il pezzo in batteria. Le munizioni delle colonne di munizioni si collocano all'occorrenza sia nelle trincee scavate alle ali della batteria, sia dietro i ricoveri pel personale. I cartocci rimangono generalmente nelle loro casse alle ali della batteria; pel consumo immediato, si colloca una cassa al riparo presso ogni pezzo.

Gli osservatori, in massima, debbono essere abbastanza lontani dalle batterie, in punti da cui si possa facilmente osservare e che siano in vista il meno possibile; se risultano fuori della portata della voce, essi

comunicano colla batteria mediante telefono o segnalazioni ottiche. Se l'osservazione non è fatta dalla batteria, bisogna stabilire in questa un posto al riparo pel telefono. Nella guerra di campagna non è necessario di organizzare all'esterno speciali annessi alla batteria.

Nella guerra d'assedio, in cui generalmente si dispone di maggior tempo e di maggior quantità di personale per la costruzione delle batterie di prima posizione, si possono fare approvvigionamenti più completi di materiali e si deve dare alle batterie una protezione più completa, essendo esse soggette a rimanere più lungamente esposte all'azione d'un fuoco più violento.

I pezzi sono collocati in generale su paiuoli; soltanto gli obici, in caso d'uno spiegamento rapido, ed i cannoni da 9 su affusti da campagna possono essere installati senza paiuoli.

Per le batterie di prima posizione, molto visibili ed armate con cannoni, occorre una grossezza di parapetto di almeno 4 m (fig. 1ª), e di 1 m per le batterie a tiro curvo da costruirsi rapidamente.

Mentre nelle batterie di prima posizione le piazzuole vengono interrate, bisognerà rinunciare a tale interramento, in certi casi, nell'attacco dei forti, quasi sempre nell'impiego della riserva d'artiglieria pesante, affine di accelerare lo spiegamento. L'interramento delle batterie sarà in generale maggiore per quelle armate con cannoni, anzichè per le batterie a tiro curvo.

Le traverse fra i pezzi saranno ordinariamente più estese che nella guerra di campagna.

Per avere una comunicazione al riparo nell'interno della batteria, sarà sufficiente di allargare le trincee destinate al ricovero del personale.

Si può dare una grande solidità alle masse coprenti di questi ricoveri, mediante rivestimenti parziali fatti con sacchi di terra, o con assiti di legname.

Per le munizioni, la cui quantità sarà considerevole nella guerra d'assedio, si scaveranno alle ali della batteria trincee, il cui fondo verrà ricoperto possibilmente con tavole, griglie di legname, tavoloni o ramaglia.

Oltre i ricoveri propri della batteria, occorrerà anche preparare annessi esterni, come: posti più elevati pel comando, ricoveri blindati pel personale disponibile, trincee di comunicazione fra i ricoveri, ripari per mascherare la posizione, cucine, latrine e simili.

***

Il regolamento passa quindi a trattare i particolari della costruzione effettiva delle batterie, premettendo che gli schizzi esplicativi del testo debbono solamente servire di guida per l'esecuzione dei lavori, e stabilisce in proposito alcune regole generali che si possono riassumere come segue.

Nelle scarpate si lasceranno alcune berme di 0,30 *m* al minimo, ed anche di maggior larghezza, se si prevede probabile un ulteriore rinforzo dei parapetti. In un terreno poco resistente, si raddolcirà l'inclinazione delle scarpe.

Si potranno costruire paradossi di sacchi di terra o di legname, per proteggere il personale contro gli scoppi che avvenissero sul rovescio.

I ricoveri, appena terminati, saranno ricoperti con materiale proveniente dal terreno circostante, in modo che essi non risaltino alla vista e non siano distinti nemmeno dagli osservatori dei palloni.

L'*obice pesante da campagna* è posato su graticci di giunchi dagli stessi serventi del pezzo, mentre che la massa coprente è costruita dal personale che marcia coi cassoni. In caso che l'asse degli orecchioni risultasse inclinato per l'ineguaglianza del terreno, non si deve scavare sotto la ruota più sollevata per correggere tale inclinazione.

Durante il tiro, è meglio favorire il rinculo del pezzo che impedirlo; si disporrà la coda dell'affusto piuttosto al di sopra del livello del terreno anzichè al di sotto.

Se il terreno è molle, si potrà consolidarlo mediante uno o più strati di fusti di legname, o d'altro materiale di circostanza, che si porranno in corrispondenza delle ruote dell'affusto perpendicolarmente alla linea di tiro, e sotto la coda parallelamente alla stessa linea di tiro. Questo materiale di consolidamento viene interrato e coperto con uno strato di terra alto tre dita, e sopra esso si dispongono i graticci di giunchi.

Si comincia a costruire la massa coprente anteriore, assicurando una certa protezione prima ai serventi e poi al pezzo, quindi si eleva la massa coprente ai lati. Un'altezza di parapetto di 1,50 *m* dinanzi al pezzo sarà in generale sufficiente.

La figura 2ª rappresenta una piazzuola terminata.

Pel *mortaio da campagna* le piazzuole sono preparate dal personale che marcia coi carri i quali portano i paiuoli e le munizioni.

Il tracciato della piazzuola è analogo a quello indicato per l'obice pesante; ma la lunghezza di questa è maggiore (5,50 *m*); il paiuolo è necessario in ogni caso. Il parapetto ha la stessa altezza e grossezza di quello dell'obice (fig. 2ª).

Si debbono inoltre lasciare rialzi di terra dietro ed ai lati del pezzo per la protezione dei serventi.

In generale, sarà necessario, a causa della vampa della bocca da fuoco, di rivestire la scarpa interna del parapetto e dei rialzi di terra al di sopra del livello del terreno naturale.

Le piazzuole dei *cannoni da campagna* sono interrate di 0,50 *m*. I bonetti hanno 2,50 *m* di larghezza alla parte superiore; i parapetti destinati

a riparare il personale, come pure quelli laterali, hanno 1,50 *m*. Nel caso che la batteria sia interamente allo scoperto, queste cifre sono portate rispettivamente a 4 *m* ed a 2,50 *m*.

La costruzione si eseguisce colle stesse norme della batteria per mortai.

Nella *guerra d'assedio* si seguiranno le stesse prescrizioni, tenendo conto delle indicazioni speciali a questo genere di operazioni.

La fig. 1ª dà un esempio di batteria così organizzata.

Sarà però frequentemente necessario di interrare la batteria ancor più profondamente, come vedesi nella fig. 3ª.

In generale nelle batterie molto interrate non si usano che pezzi, su paiuoli corti, muniti di freni idraulici.

Gli *osservatori* nell'interno delle batterie sono generalmente semplici posti, allo scoperto, riparati da un rialzo di terra (trincee) e dissimulati alla vista. In caso di bisogno si costruiscono anche osservatori coperti per uomini in piedi; si determina prima la base dell'apertura d'osservazione, e l'altezza dell'osservatorio viene poi regolata in conseguenza (fig. 4ª e 5ª).

Passando agli annessi esterni alle batterie, vengono considerati gli osservatori, che si costruiscono analogamente a quelli scoperti sopra indicati. Si può anche costituire un posto abbastanza elevato, addossando l'una all'altra due scale solidamente collegate e puntellate. Si possono impiegare allo stesso scopo anche alberi isolati, con folta ramaglia: si prepara verso la cima sopra una diramazione conveniente del tronco un ripiano di tavole ben appoggiate, su cui si accede mediante scala. Se gli alberi sono di alto fusto, si forma un'armatura analoga a quella della fig. 6ª; tre o quattro alberi molto vicini costituiscono un gruppo molto vantaggioso a questo scopo.

Occorrerà spesso di preparare anche osservatori coperti, che mettano i comandanti di batteria al riparo dalle intemperie.

Trincee di comunicazione saranno stabilite là ove il terreno non offrirà un riparo sufficiente per poter circolare fra le batterie isolate.

Relativamente ai ricoveri pel personale, da costruirsi pure all'esterno delle batterie, essi verranno sistemati, in caso di bisogno, come è indicato nelle fig. 7ª, 8ª, 9ª.

I ripari per mascherare le posizioni prese devono essere scaglionati, per quanto è possibile, a distanze irregolari, stendendosi convenientemente gli uni su gli altri e perdendosi progressivamente nel terreno. Bisogna evitare le lunghe linee continue.

Cespugli, siepi e boschetti saranno spesso d'impiego vantaggioso.

Similmente, maschere di terra e di arbusti potranno anche essere molto utili.

Nella costruzione delle batterie si potrà utilmente trarre partito anche delle irregolarità del terreno, perfino di quelle poco rilevanti.

Nel caso d'un terreno in salita, s'intagliano le piazzuole nella stessa falda; si spargono le terre sul di dietro e quelle in eccesso servono a sopraelevare il parapetto ed a costruire le traverse. I paiuoli debbono posare sul terreno vergine per tutta la loro lunghezza (fig. 10ª).

Se la fronte della batteria da costruirsi risultasse obliqua rispetto alla direzione della cresta che si vuole utilizzare per riparo, si devono intagliare in questa le piazzuole come è indicato nella fig. 11ª. In questo caso, bisogna aumentare l'intervallo fra i pezzi, senza di che risulterebbe diminuita l'ampiezza del campo di tiro.

Trattando dei *paiuoli*, il regolamento germanico li divide in: paiuoli avvitati e paiuoli inchiodati.

I paiuoli avvitati si impiegano col cannone da 10 *cm*, coll'obice pesante da campagna, col mortaio da 21, col mortaio da 21 di bronzo, col cannone da 15 lungo e col cannone da 15 cerchiato. Nelle fig. 12ª e 13ª sono rappresentati rispettivamente il paiuolo per l'obice pesante da campagna, e quello pel cannone da 15 cerchiato.

I paiuoli inchiodati sono: lunghi, corti ed accorciati. Le figure 14ª e 15ª indicano rispettivamente un paiuolo lungo per cannone pesante da 12 *cm* con anima d'acciaio, o per cannone da 15 d'acciaio, ed uu paiuolo corto per cannone da 9 *cm*.

Per collocare il paiuolo, se ne traccia il contorno sul terreno e si scava questo per una profondità di 0,32 *m* o di 0,48 *m*, secondo i casi. Si mettono a posto le traverse, i tavoloni laterali e quello di mezzo, si rettifica la loro direzione rispetto alla direttrice della piazzuola, disponendo il tavolone centrale parallelamente a questa linea. Si collocano poi le traverse libere, se ne è il caso, e la suola inferiore della selletta; quindi si batte il suolo e si mettono a posto gli altri tavoloni longitudinali, partendo dal centro e andando verso i lati.

Pel piantamento dei paletti, il regolamento prevede due casi, secondo la natura del terreno.

In un terreno resistente si possono sopprimere totalmente i paletti.

In un suolo molto leggiero, invece, bisogna rinforzare questi con altri paletti che si piantano dietro il bordo posteriore del paiuolo. Se ciò non basta ancora, si interra dietro il paiuolo una trave che faccia l'ufficio di battente.

Come casi particolari sono considerati:

l'allargamento dei paiuoli, che occorre sovente quando la direzione del tiro è obliqua rispetto alla linea di fuoco, e che si ottiene aggiungendo lateralmente al paiuolo un assito di tavoloni, oppure due o tre panconi che posano su due traverse fissate con paletti;

il rinforzo dei paiuoli, che si rende necessario quando il terreno non è resistente, o nel caso di grande tormento del paiuolo durante il tiro;

questo rinforzo è ottenuto o aumentando il numero dei paletti, o incastrando altre traverse ausiliarie, od aggiungendo il battente. Quando si impiega nella guerra d'assedio l'obice pesante da campagna senza paiuolo, bisogna preparare pei graticci di giunchi un piano di appoggio ben solido.

Dopo aver dato alcune indicazioni sui differenti modi di rivestimento delle scarpe (sacchi a terra, legname, graticci), il regolamento germanico termina con una appendice che tratta della costruzione dei ricoveri di sicurezza durante il tiro, i quali sembrano destinati più specialmente a proteggere il personale contro qualsiasi accidente che possa avvenire nel caso che la batteria lanci proietti esplosivi.

Questi ricoveri, che si costruiscono analogamente a quelli indicati nella fig. 1ª, debbono essere ritirati di circa 6 *m* dietro la linea di fuoco, nel caso che i pezzi non siano difesi dal parapetto, e sono invece scavati nella parte posteriore delle traverse, quando trattasi di batterie propriamente dette.

Dalla parte del pezzo e verso il nemico, essi dovranno essere protetti da una maschera di terra di almeno 1 *m* di grossezza in sommità, e saranno ricoperti in alto con uno strato di terra di 0,60 *m* almeno.

Quando parecchie batterie vicine tirano contemporaneamente, è necessario, in tempo di pace, munirle di paradossi blindati.

Il regolamento sulla costruzione delle batterie in Austria.

(Tav. II).

Anche questo regolamento, come quello germanico, insiste molto sul carattere essenzialmente pratico che deve presentare lo studio della costruzione delle batterie, e suggerisce che esso deve costituire per gl'istruttori soltanto una guida, ove ciascuno dovrà attingere le nozioni che gli saranno necessarie.

Dopo aver premesso le definizioni dei vari elementi costitutivi della batteria, la descrizione degli utensili, dei materiali, e le generalità sui lavori di terra e di rivestimento, il regolamento viene a trattare dei paiuoli, raccomandando la massima cura nella loro posizione in opera, giacchè la più piccola negligenza o precipitazione incorsa in questa operazione può essere causa di gravi difficoltà durante il tiro.

Fra i paiuoli ivi descritti si riportano nella fig. 1ª, 2ª e 3ª della annessa tav. II gli schizzi del paiuolo mod. 80/95, del paiuolo allargato, che si impiega quando sia ciò richiesto dalla obliquità del tiro, e del paiuolo doppio che permette un campo di tiro di 90°.

Prima di toccare l'argomento delle batterie propriamente dette, il regolamento si occupa dei trinceramenti speditivi e rinforzati per pezzi da

campagna e da posizione, destinati a proteggere il personale contro i tiri di fucileria, le schegge delle granate e le palletta degli shrapnels. Questi trinceramenti sono distinti in:

1° spalleggiamenti speditivi per cannoni da campagna;
2° batterie speditive per cannoni da campagna;
3° spalleggiamenti speditivi per artiglierie pesanti da campagna;
4° trincee di protezione per carri di munizioni.

Essi vengono rinforzati, quando il tempo ed i mezzi disponibili lo permettono.

Gli spalleggiamenti speditivi si impiegano vantaggiosamente pei cannoni campali, quando il tempo che si ha disponibile è limitato ed il terreno permette di collocarli a larghi intervalli (20 passi circa). La fig. 4ª ne dà un esempio e indica la forma e le dimensioni del tipo normale. Nei casi d'urgenza si stabiliscono i pezzi sul terreno naturale, e si scavano soltanto i due fossi laterali, senza innalzare il parapetto avanti la bocca da fuoco.

Quando invece si ha tempo sufficiente, si mascherano le parti esposte alla vista con rami, erbe, neve, od altri ripari, e si collegano infine le piazzuole mediante trincee (fig 5ª).

In un terreno di consistenza ordinaria, la costruzione dello spalleggiamento richiede 3 ore con cannonieri esercitati, e 2 $^1/_4$ ore cogli zappatori.

Si ricorre alla costruzione delle batterie speditive, quando per deficienza di spazio si sarà obbligati a restringere gli intervalli dei pezzi destinati a prendere parte ad una lotta prolungata, o quando occorrerà dare a tali pezzi maggiore protezione di quella offerta dai ripari isolati. La fig. 6ª rappresenta una di queste batterie. Non si esige che i pezzi risultino rigorosamente allineati. Una batteria speditiva può essere costruita in 2 $^3/_4$ ore con cannonieri esercitati e in 2 ore cogli zappatori.

La costruzione degli spalleggiamenti speditivi per le artiglierie pesanti campali, munite o no di paiuoli, sarà utile in certe contingenze tattiche, quando non si potranno utilizzare allo stesso scopo i rialzi od i ripari naturali che offre il terreno. Questi trinceramenti potranno essere, secondo la configurazione del terreno, o dello stesso tipo indicato nella fig. 4ª, o (se si ha difetto di spazio) del tipo delle batterie speditive (figura 6ª). La lunghezza della piazzuola sarà di 5 *m* nel senso della direzione del tiro (non compresa la rampa); se si impiegano i paiuoli, le dimensioni della piazzuola si determinano in base alla superficie da coprirsi.

La costruzione sarà eseguita più soventemente dagli zappatori; negli altri casi potrà essere fatta a tratti successivi, qualora siano insufficienti gli utensili in dotazione alle batterie mobili.

Le trincee per carri da munizioni, avantreni, ecc. (fig. 7ª) debbono essere costruite nel caso che non si possano usufruire ripari naturali per proteggere dalle pallette e dalle schegge il detto carreggio, che deve essere posto al coperto indietro e possibilmente di fianco alle piazzuole, ad una distanza da queste variabile da 15 a 50 passi. Queste trincee terminano con rampe, e sono lunghe a seconda del numero dei carri che debbono contenere: un avantreno coi cavalli attaccati occupa 12 *m* (16 passi); un cassone od un'altra vettura con attacco a due pariglie occupa 15 *m*; ogni trincea avrà in più una lunghezza corrispondente a quattro cassoni.

Bisogna impiegare 10 uomini per costruire una trincea per avantreno, ed almeno 13 uomini per quella per un cassone: il lavoro esige allora 4 ore con uomini esercitati (zappatori) e 6 ore con cannonieri.

Le batterie da campagna rinforzate trovano più spesso impiego nella guerra di fortezza o di posizioni rafforzate, anzichè nella guerra di campagna, e sono di massima costruite dagli zappatori.

I pezzi sono a livello del suolo naturale; il ginocchiello è di 1 *m* e le cannoniere permettono un campo di tiro di 45° (fig 8ª e 9ª).

***

Passando a trattare delle batterie d'attacco, il regolamento prescrive in generale che esse siano interamente dissimulate alla vista del nemico ed anche dagli osservatori dei palloni, e suggerisce inoltre che, per stabilirle razionalmente, in modo che soddisfino al loro scopo, si possano anche non seguire le prescrizioni tecniche date a titolo di esempio, pur di utilizzare nel miglior modo possibile il terreno.

Le batterie a tiro indiretto ed a tiro curvo saranno nella maggior parte dei casi naturalmente sottratte alla vista del nemico; ma se eccezionalmente ciò non avvenisse, è necessario, prima o durante la loro costruzione, mascherarle con mezzi artificiali.

Le batterie di cannoni a tiro diretto, invece, non saranno generalmente in queste condizioni, ed allora bisognerà ritirarle quanto è più possibile dalla cresta del terreno, senza che però ne venga menomata l'azione del tiro, e si muniranno inoltre di ripari atti a mascherarle all'avversario.

Da ciò consegue una essenziale differenza fra le batterie che rimangono sottratte alla vista del nemico e le altre.

Le prime non sono soggette in generale al tiro di smonto, ed il loro parapetto, dovendo offrire protezione specialmente contro le pallottole, le schegge e le pallette degli shrapnels, potrà essere un poco più debole. La loro costruzione sarà dunque resa più facile, anche per la possibilità di ese-

guire i lavori di giorno, di ridurre il numero dei lavoratori, di diminuire l'interramento e l'altezza delle masse coprenti, di semplificare l'organizzazione dei ricoveri, ecc.

Queste facilitazioni, per altro, saranno attenuate dalla necessità di proteggere le batterie contro l'osservazione fatta dai palloni, la quale deve essere considerata come la più pericolosa.

Si daranno tuttavia dei casi in cui le batterie a tiro curvo potranno non solo essere defilate dalla vista, ma anche protette dal tiro di lancio, e ciò avverrà specialmente quando saranno appostate dietro creste elevate, colline a ripida falda, argini di oltre 3 *m* d'altezza, trincee di ferrovia abbastanza larghe e profonde, gruppi di case, ecc. In alcuni di questi casi la loro costruzione potrà talvolta essere ridotta a quella di una parte soltanto dei loro elementi (ricoveri e piazzuole). Ciò si potrà applicare specialmente alle batterie pesanti di mortai.

Le batterie soggette alla vista del nemico, a cui si dovrà talora ricorrere o per mancanza di ripari naturali, o per ragioni tattiche del momento, essendo esposte al tiro di lancio dall'avversario, dovranno avere il parapetto che offra la massima resistenza e protezione, e verranno inoltre mascherate con ripari artificiali posti sul davanti. Si potrà anche distogliere l'attenzione del nemico mediante costruzioni simulate.

Quando il terreno permette un sufficiente defilamento dalla vista, si potranno eseguire di giorno tutti od una parte dei lavori; negli altri casi la costruzione dovrà essere eseguita di notte, ed inoltre essa insieme coll'armamento dovrà essere ultimata in una notte sola, in modo da poter aprire il fuoco all'alba, tutte le volte che non sarà possibile di mascherare la batteria di mano in mano che progrediscono i lavori, in maniera da rendere invisibili durante il giorno le costruzioni fatte nella notte precedente.

Circa l'adattamento al terreno, il regolamento insiste sull'impossibilità di dare regole assolute pei particolari di costruzione, ed avverte che soltanto a titolo d'esempio dà la descrizione, più avanti riportata, d'una batteria non defilata dalla vista, posta su terreno orizzontale, e da potersi costruire in una notte d'estate.

Accorda perciò piena facoltà all'ufficiale che dirige la costruzione di adattare con opportune modificazioni al tipo indicato le forme dell'opera al terreno, e lo lascia interamente responsabile tanto del compimento dei lavori nel tempo prescritto, quanto dell'attitudine dell'opera eseguita a rendere i servizi che da essa si attendono.

Riguardo al personale, stabilisce che le batterie d'attacco siano costruite dagli artiglieri col sussidio di ausiliari di fanteria, ed in difetto dei primi, dagli zappatori. In questo caso però la posizione dei paiuoli deve essere fatta sempre dai soldati d'artiglieria.

***

Ed ora veniamo alla descrizione d'una batteria d'attacco (fig. 10ª e 11ª).

Il parapetto *B* è formato colle terre provenienti dallo scavo del fosso esterno *C* e delle piazzuole *A*. La scarpa interna è rivestita con elementi di 1 *m* d'altezza e di 2 *m* di lunghezza (fig. 11ª).

Il piede *mn* della scarpa interna è la linea che serve di base al tracciato, ed è generalmente perpendicolare alla linea di tiro.

Il ginocchiello è di 1,40 *m*; la grossezza del parapetto di 6 *m*; quest'ultimo non deve presentare verso il nemico nessuno spigolo vivo.

Il terrapieno interno *A* è largo 6 *m* alla base, è interrato al massimo di 0,80 *m* ed è protetto da un'altezza di parapetto di 2,20 *m*; la scarpa interna non è rivestita se il terreno è resistente, e se questo è molle si impiega un rivestimento di graticci o di tavole.

Per proteggere gli uomini dalle proiezioni degli scoppi, si ricavano ricoveri posteriormente ad ogni traversa ed altri di riserva alle ali della batteria. I primi possono contenere 7 uomini, cioè pressochè il personale occorrente pel servizio d'un pezzo. I ricoveri di riserva sono in numero di due, di cui l'uno serve per gli uomini, e l'altro pel comandante la batteria e per gli ufficiali superiori che vi soggiornano temporaneamente.

Quando i lavori si eseguiscono durante la notte precedente al mattino in cui si deve aprire il fuoco, bisogna sempre cominciare a mettere in opera i paiuoli abbastanza in tempo, sia o no stato raggiunto l'interramento di 0,80 *m* delle piazzuole, affine di poter terminare sicuramente i lavori all'alba ed iniziare il tiro.

Prima di cominciare la costruzione della batteria, l'ufficiale all'uopo incaricato deve fare un'accurata ricognizione del terreno e delle vie d'accesso; con speciale cura dovrà determinare l'esatta direzione del tiro, sulla quale deve essere basato tutto il tracciato.

Il procedimento da usarsi nella esecuzione dei lavori deve essere informato al principio fondamentale di mettersi in grado di aprire il fuoco al più presto possibile. Bisogna perciò preparare prima le piazzuole, e costruire i relativi parapetti, che potranno essere rinforzati progressivamente secondo il tempo disponibile ed il bisogno. Poi si costruiranno di mano in mano le traverse, i ricoveri, ecc.

La fig. 12ª rappresenta una variante all'organizzazione dei ricoveri, consistente nel rivestimento delle scarpe mediante assito di tavole.

Riguardo agli annessi esterni alla batteria, il regolamento considera i posti d'osservazione; la fig. 13ª offre l'esempio di uno di questi osservatori collegati colla batteria mediante una comunicazione al coperto.

Quando il terreno non permette una organizzazione di questo genere, si utilizzano allo scopo alberi, scale, ecc., od armature che saranno costruite dagli zappatori, dietro indicazioni fornite dall'artiglieria.

Se l'osservatorio è stabilito nell'interno della batteria, esso è munito d'un apparecchio telefonico che comunica col comandante del gruppo.

I ripari artificiali per mascherare la batteria sono posti da 50 a 200 *m* sul davanti e fuori dell'asse di questa. Essi possono essere formati con terra, neve, rami d'alberi, cespugli e simili.

Le costruzioni simulate per distrarre il fuoco dell'avversario avranno un aspetto analogo a quello delle opere vere, e saranno situate in punti non occupati effettivamente, ma la cui occupazione non sia priva di verosimiglianza. Esse, insieme coi ripari artificiali sopra accennati, hanno considerevolmente guadagnato in importanza, in virtù della stessa efficacia del fuoco odierno; converrà quindi usare di questi due artifizi ogni che volta sarà possibile.

Fra i casi particolari che talora possono occorrere, il regolamento austriaco annovera quelli di batterie interrate più o meno del tipo normale, di terreni inclinati con pendenza in avanti, o indietro (fig. 14ª), oppure lateralmente (fig. 15ª), di suoli friabili, ecc.

Un capitolo del regolamento tratta dei gruppi di batterie, relativamente alle attribuzioni dei capi-gruppo, i quali, ricevute le istruzioni dai comandanti di settore, designano agli ufficiali incaricati di costruire le batterie la posizione scelta per ognuna di esse, ripartiscono i mezzi di esecuzione posti a disposizione dei rispettivi gruppi, e sorvegliano l'andamento dei lavori senza entrare nei particolari.

Ogni gruppo ha un osservatorio, un posto telefonico ed un deposito di munizioni. Il posto telefonico collega il comandante del gruppo coi comandi superiori e, se ne è il caso, colle batterie da esso dipendenti.

Per ultimo, il regolamento austriaco considera la costruzione delle batterie nelle piazze forti, e prescrive che l'artiglieria da fortezza vi prenderà parte solamente in quanto che il suo concorso sarà necessario e compatibile col suo servizio speciale.

Nella costruzione delle opere permanenti o provvisorie, a cielo scoperto, destinate alla protezione dei pezzi, l'artiglieria mette a posto i paiuoli, ed eseguisce i lavori destinati a mascherare le cannoniere. Essa può inoltre concorrere alla costruzione dei terrapieni, delle traverse paraschegge, delle cannoniere e dei rivestimenti.

In quanto alle batterie intermedie, l'artiglieria costruisce quelle speditive; le altre sono costruite dalle truppe del genio, eccetto per la posa dei paiuoli e per l'armamento, le quali operazioni son fatte sempre dall'artiglieria.

Le batterie intermedie speditive sono destinate a ricevere, in fatto di pezzi pesanti di riserva, di personale e di munizioni, tutto ciò che non è compreso nelle batterie intermedie rinforzate, le quali sono preparate dalle truppe del genio.

Per la costruzione e l'ordinamento in gruppi di queste batterie, valgono gli stessi principî generali indicati per le batterie d'attacco.

Il regolamento infine raccomanda specialmente per tali opere, come anche per quelle d'attacco, l'impiego di ricoveri coperti con lamiere ondulate (fig. 16ª), che possono essere tenute pronte fin dal tempo di pace.

A.

Fig. 7ª (1 : 150)

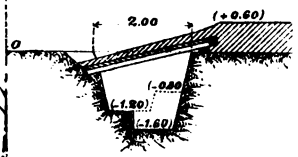


Fig. 8ª (1 : 150)

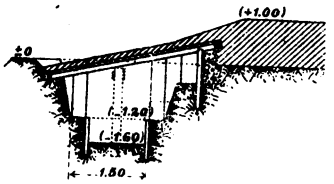


Fig. 11ª (1 : 1500)

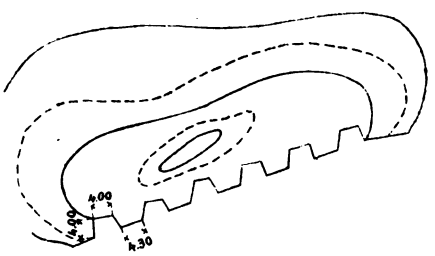


Fig. 14ª (1 : 150)

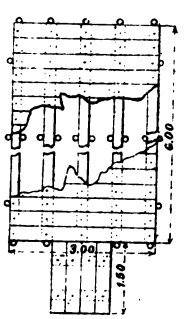
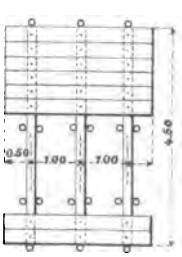


Fig. 15ª (1 : 150)



NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Le fortificazioni costiere. — Da una notizia pubblicata nel fascicolo di dicembre u. s. della *Internationale Revue* togliamo alcune informazioni sulle fortificazioni costiere austriache lungo il mare adriatico.

Intorno alla difesa di queste coste, che hanno uno sviluppo di circa 2800 miglia marine, furono a suo tempo assai vivaci i dibattiti in seno alla commissione di difesa nazionale. Si propose anzitutto di fortificare Trieste e Fiume, nella considerazione che questi due principali centri commerciali, in ispecie Trieste, sarebbero il primo obbiettivo di un avversario padrone dell'Adriatico. Ma ciò nonostante prevalse l'opinione di coloro i quali insistevano che Pola fosse il più importante punto della costa ed anche il più adatto come piazza militare principale. Il valore strategico di Pola, che dista soltanto poche miglia dalla costa italiana e domina l'accesso verso Trieste e verso Fiume, era già conosciuto fino dall'anno 1806. Fu a Pola che Napoleone fece costruire le prime fortificazioni. Più tardi, sotto il dominio austriaco, dal 1823-1830, vi furono erette le nuove costruzioni del castello e del forte di Massimiliano, munito di torre, e vi furono ricostruiti il forte Maria Luisa, quello Imperatore Francesco, la batteria Val di Zonchi e quella di S. Pietro.

Dal 1830 al 1850 furono aggiunte altre fortificazioni, in modo che nell'anno 1850, quando Pola venne dichiarata porto di guerra, aveva già le seguenti opere, oggigiorno ancora esistenti, ma del tutto rimodernate: forte Maria Luisa, Punta Cristo, batteria da costa Fisella Zonchi, forte Imperatore Francesco, batterie da costa S. Pietro e Monumenti, forte Munide, forte Monsival (Bourguignon), batteria da costa Saline, forte Max (Massimiliano), Mussil, batteria da costa Stoja di Mussil, forti Cassoni vecchi, S. Michele, Movidal, Giorgio, M. Zaro e S. Giovanni, ed inoltre un'opera occasionale sul monte Capelletti. Nell'anno 1895 Pola contava già 28 opere grandi e 3 piccole, fra cui il forte Tegetthof, di nuova costruzione, sulle isole Brionie, ed i forti ricostruiti Maria Luisa e Punta Cristo, destinati a difendere l'entrata del porto e muniti come il nuovo forte Crudella di torri corazzate Gruson armate ciascuna con due cannoni Krupp da 28 *cm.*

Circa i nuovi cannoni. — Secondo una notizia della *Militär-Zeitung* del 17 gennaio, i nuovi cannoni da montagna di recente adozione (1) sarebbero già stati distribuiti alle rispettive truppe.

Relativamente ai cannoni da campagna, il giornale tedesco informa che sarebbe stata risolta anche la questione dell'affusto, finora rimasta sospesa: l'amministrazione della guerra avrebbe cioè deciso l'adozione di un affusto a deformazione.

Resterebbe ancora insoluta la questione, già tanto dibattuta, degli scudi per i pezzi; tale questione però non può avere un'influenza essenziale circa l'adozione sui nuovi cannoni, e potrà quindi essere risolta anche in seguito.

Adozione di cariche minori pei mortai da 15 *cm* e per i cannoni da 18 *cm* d'assedio. — La *Revue d'artillerie* dello scorso dicembre informa che l'artiglieria austriaca ha adottato due cariche elementari di polvere in laminette di $^1/_5$ *mm*, mod. 93, del peso di 30 e di 120 *g*, pei mortai d'assedio da 15 mod. 80 e per quelli corazzati pure da 15 mod. 80, in luogo di quelle di polvere nera finora usate pei primi, e di quelle di polvere senza fumo che si impiegavano pei secondi.

Si potranno così formare cartocci, il cui peso varierà da 120 a 300 *g*. La carica massima sarà costituita, come pel passato, da un cartoccio di 375 *g* di detta polvere.

Similmente pel cannone d'assedio da 18 *cm*, in luogo delle cariche di polvere nera usate finora, si impiegheranno pure cariche elementari di 300 *g* e di 60 *g* di polvere in laminette di $^1/_2$ *mm* mod. 93.

Passaggio di ostacoli da parte dell'artiglieria. — Lo stesso periodico riferisce che, durante un'ispezione fatta dall'arciduca Federico, il gruppo di batterie a cavallo n. 5, di guarnigione a Komorn, eseguiva, spiegato in linea di battaglia, una marcia al galoppo per andare ad occupare una posizione. L'ala sinistra del gruppo incontrò sul suo passaggio una trincea-ricovero, il cui fondo era interrato di 1 *m* sotto il terreno naturale, ed il parapetto, della grossezza di 2 *m*, si sopraelevava di 0,95 *m*.

Nonostante che i cavalli fossero affaticati per la manovra, che durava da molto tempo, e per aver già percorso complessivamente da 5 a 6 *km* al galoppo, otto pezzi e due cassoni superarono al galoppo l'ostacolo, venendo dal rovescio della trincea, senza che avvenissero cadute nè di uomini, nè di

---

(1) V. *Rivista*, anno 1902 vol. IV, pag. 264.

cavalli. Due soli cannoni e due cassoni rimasero colle ruote affondate nella terra molle del parapetto; ma furono tosto disincagliati dai serventi, e le bocche da fuoco giunsero ancora in tempo per mettersi in batteria.

Servizio areostatico militare. — Questo servizio, scrive la *France militaire* del 17 dicembre scorso, è costituito in Austria come segue.

A Vienna hanno sede un deposito centrale ed una scuola areostatica composta di 1 capitano, 4 ufficiali subalterni e 62 uomini di truppa.

Ogni anno vi ha luogo un corso d'istruzione della durata di sei mesi per 20 ufficiali di tutte le armi e per 320 uomini di truppa. Durante il corso sono assegnati alla scuola 14 cavalli da sella e 68 da tiro.

Dal 1898 si fanno esperienze coi palloni cervi volanti della capacità di 600 m^3. Secondo il *Varchavsky voëmy Journal*, questa scuola non darebbe risultati molto soddisfacenti.

Le piazze di Cracovia e di Przemizl sono provviste di materiale areostatico. Esisterebbero pure pel servizio di campagna sezioni d'areostieri, che presero parte alle manovre imperiali nel 1901 e 1902. Ognuna di tali sezioni è formata di 1 carro di manovra, 1 carro pel pallone e 6 carri con idrogeno compresso. Il personale, che ascende a 48 uomini, è ripartito in ragione di 6 uomini per carro.

BELGIO.

La questione del materiale dell'artiglieria da campagna. — In seguito ai risultati ottenuti negli esperimenti comparativi eseguiti nel 1900 con diversi modelli di materiali, si riteneva, com'è noto (1), molto probabile l'adozione del cannone da campagna con affusto rigido della ditta Cockerill, che da due anni è in prova presso la truppa, essendone stata armata una batteria del 3° reggimento d'artiglieria.

Ora i *Neue militärische Blätter* del 27 dicembre u. s. informano che la nuova commissione incaricata dello studio del materiale d'artiglieria da campagna, con 6 voti contro 5, si è dichiarata contraria all'adozione del cannone Cockerill, ed ha proposto che siano fatti nuovi esperimenti con materiali aventi affusti a deformazione.

Secondo la *Revue du cercle militaire* (n. 52) invece, il ministro della guerra avrebbe dichiarato alla Camera, nella seduta del 16 dicembre u. s.,

(1) V. *Rivista*, anno 1902, vol. IV, pag. 113.

che il materiale Cockerill con affusto rigido prenderà parte, insieme con un altro cannone con affusto a deformazione della stessa ditta, alle esperienze comparative che si faranno al poligono di Brasschaet.

La nuova organizzazione dell'esercito. — La *Revue du cercle militaire* del 10 gennaio pubblica la nuova formazione dell'esercito belga sul piede di pace, approvata con decreto reale del 24 novembre scorso.

Riportiamo qui le notizie riguardanti l'ordinamento delle armi di artiglieria e del genio.

L'artiglieria comprendeva finora uno stato maggiore, 4 reggimenti da campagna, 5 reggimenti da fortezza e 4 compagnie speciali.

L'artiglieria da campagna rimane provvisoriamente costituita come è oggidì ed ha in complesso 34 batterie attive e 6 di riserva, tutte con 6 pezzi, le quali si dividono in batterie montate ed in batterie a cavallo. Le prime, armate con pezzi da 87 *mm*, sono assegnate alle divisioni; quelle a cavallo, armate con pezzi da 75 *mm*, sono addette alle divisioni di cavalleria.

Il 1° ed il 3° reggimento da campagna si compongono ciascuno d'uno stato maggiore, di 8 batterie montate attive, di 1 montata di riserva e di un'altra batteria di riserva destinata a formare 3 colonne di munizioni ed un deposito.

Il 2° ed il 4° reggimento si compongono ciascuno d'uno stato maggiore, di 7 batterie montate e di 2 a cavallo attive, di 2 batterie montate di riserva, più una batteria di riserva destinata a formare 3 colonne di munizioni ed un deposito.

Prossimamente però l'artiglieria da campagna dovrà essere riorganizzata, aumentandone di 240 uomini il contingente annuo, e sdoppiando i reggimenti in modo da costituire altre 18 batterie attive ed altre 6 di riserva, e da avere così una brigata di 2 reggimenti con 6 batterie per ogni divisione, compresa la 5ª divisione (difesa d'Anversa).

L'artiglieria da fortezza comprendeva 58 batterie attive, 8 di riserva e 5 di deposito, ripartite fra i 5 reggimenti di cui era costituita, e che erano divisi in 3 gruppi aventi per sede rispettivamente: Anversa pei primi tre reggimenti, Liegi pel quarto, e Namur col forte di Huy per l'ultimo.

Colla nuova organizzazione, l'artiglieria da fortezza è ordinata per piazze fortificate, ed in ciascuna di queste è raggruppata per settori e per battaglioni. Il numero dei battaglioni assegnati a ciascun settore varia secondo l'importanza di quest'ultimo.

L'artiglieria da fortezza della piazza d'Anversa, compresa quella di Termonde, è composta di 30 batterie attive e 20 di riserva, riunite in 8 bat-

taglioni Quella della piazza di Liegi comprende 12 batterie attive e 4 di riserva, raggruppate in 4 battaglioni. Quella della piazza di Namur si compone di 9 batterie attive e 3 di riserva, ripartite in 3 battaglioni. Per ognuna di queste piazze vi è inoltre un deposito.

Le compagnie speciali erano finora in numero di 4, e cioè: una di pontieri, una d'artificieri, una d'operai ed una di armaiuoli. Presentemente sono ridotte a 3 sole, perchè la compagnia dei pontieri passa al servizio del genio.

L'arma del genio comprende: 1 reggimento e 5 compagnie speciali.

Il reggimento del genio si componeva finora di: uno stato maggiore, 3 battaglioni attivi con 4 compagnie, 1 battaglione di riserva pure con 4 compagnie, e 1 deposito. Colla nuova organizzazione esso comprende invece: uno stato maggiore, 6 battaglioni e 1 deposito.

Il 1° battaglione (da campagna) ed il 2° battaglione (da fortezza) sono formati ciascuno di uno stato maggiore e di 4 compagnie attive. Il 3° ed il 4° battaglione (da fortezza sulla Mosa) comprendono ciascuno uno stato maggiore, 2 compagnie attive e 2 di riserva. Il 5° ed il 6° battaglione da fortezza) hanno ciascuno uno stato maggiore e 4 compagnie di riserva.

Il deposito conserva l'organizzazione che ha presentemente.

Le compagnie speciali del genio si componevano finora di: 1 compagnia di ferrovieri, 2 di telegrafisti (una da campagna ed una da fortezza), 1 di pontieri pel servizio di piazza, ed 1 d'operai. Colla nuova organizzazione esse consisteranno in: 1 compagnia di ferrovieri, 1 di telegrafisti, 1 di pontieri, 1 di operai e d'areostieri, 1 di torpedinieri e di artificieri. Le due compagnie di telegrafisti della organizzazione passata sono dunque fuse in una sola unità. Gli ufficiali di questa e della compagnia pontieri sono montati. Il servizio degli artificieri passa dalla compagnia dei telegrafisti di piazza, del vecchio ordinamento, alla nuova compagnia di torpedinieri.

DANIMARCA.

Adozione di una mitragliatrice portatile. — Il fascicolo di gennaio della *Internationale Revue* contiene alcuni dati su una nuova mitragliatrice portatile (1), ideata da un ufficiale danese e che, dopo ripetuti esperimenti fatti in Danimarca, Svezia e Norvegia, dove diede buoni risultati, sarebbe stata adottata nell'esercito e nella marina danesi.

(1) Dai dati che seguono, pare che si tratti, piuttosto che di una mitragliatrice, di un fucile pesante, dotato di una grande celerità di tiro.

Detta arma, che può impiegarsi tanto collocata su un treppiede, quanto impugnata a guisa di fucile, ha il calibro di 6,5 *mm* e pesa 6 *kg*. La velocità iniziale è di 720 *m*. L'arma è costruita in modo che in 2 secondi si possono sparare le 30 cartucce contenute nel serbatoio; conseguentemente, tenuto conto anche del tempo necessario per sostituire i caricatori vuoti coi pieni, la celerità di tiro sarebbe di 300 colpi al minuto.

I vantaggi di questa nuova arma, secondo il parere degli ufficiali danesi che la provarono, sarebbero i seguenti:

1° stante il suo piccolo peso e la sua comoda forma, essa può impiegarsi in tutti quei casi in cui non è possibile l'impiego delle mitragliatrici più pesanti;

2° mentre che nelle altre mitragliatrici non è possibile regolare la celerità di tiro, colla nuova arma ciò si ottiene senza difficoltà, perchè per sparare ciascun colpo occorre premere sul grilletto; il pericolo dell'eccessivo consumo di munizioni è quindi assai minore che non colle altre mitragliatrici;

3° l'arma riesce specialmente utile per battere bersagli mobili, potendosi con essa seguire facilmente tutti i movimenti di questi, giacchè può essere adoperata e maneggiata come un fucile ordinario;

4° essendo l'arma provvista di caricatori, anzichè dei nastri per cartucce delle altre mitragliatrici, essa agisce più rapidamente ed in modo più semplice;

5° il suo costo è inferiore a quello delle altre mitragliatrici.

FRANCIA.

Nuovo pallone dirigibile. — Il *Cosmos* del 27 dicembre informa che il colonnello ed il maggiore Renard, del laboratorio areostatico militare di Chalais, hanno compiuto il progetto d'un pallone dirigibile con motore elettrico, di cui hanno iniziato la costruzione.

Essi calcolano di ottenere una velocità doppia di quella del celebre pallone dirigibile « La France » e sperano che il nuovo veicolo aereo potrà vincere la resistenza dei venti di media potenza che soffiano ordinariamente nelle nostre regioni.

GERMANIA.

La questione del materiale da campagna. — La *France militaire* del 16 gennaio osserva che dalle informazioni, pubblicate nei giornali tedeschi sul bilancio dell'esercito per l'anno 1903, si rileva che in esso non è fatto alcun cenno di una rinnovazione o di una trasformazione del materiale, e neppure di esperimenti su vasta scala con un nuovo cannone.

Eppure, soggiunge il giornale francese, il pubblico e l'esercito si sono formati un giusto concetto sul valore del materiale in servizio in confronto con quello francese, e tutti, o quasi tutti, sono d'accordo nel chiedere l'adozione di un cannone con affusto a deformazione provvisto di scudi.

Le ditte Krupp ed Ehrhardt posseggono già modelli di cannoni da campagna, che sono costruiti secondo gli stessi principî del cannone francese e che soddisfano, almeno teoricamente, a tutte le condizioni richieste.

Sembra pertanto che non si voglia accettare senza nuove esperienze uno di questi modelli, « perchè, come avverte la *Strassburger Post*, gli esperimenti fatti sui campi di tiro dell'artiglieria e presso i corpi di truppa danno spesso risultati assai diversi che sui poligoni delle ditte industriali ».

Della questione del cannone da campagna si occupa nuovamente il generale tedesco a disposizione Rohne in un importante studio pubblicato nel fascicolo di gennaio dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*.

In esso l'autore esamina a fondo e diffusamente l'arduo problema sotto l'aspetto tecnico, organico e tattico.

Per quanto concerne il materiale, il generale Rohne, dopo aver considerato minutamente i vantaggi e gl'inconvenienti dei cannoni con affusti a deformazione muniti di scudi, giudica che questo sistema è indubbiamente di gran lunga superiore a quello con affusti rigidi, e rileva come i rigorosi esperimenti, cui fu sottoposto, abbiano dimostrato che esso è perfettamente adatto per l'impiego in guerra.

Ormai, a suo parere, è fuor di dubbio che il cannone con affusto a deformazione provvisto di scudi è il cannone del prossimo avvenire; ciò nonostante egli ritiene che non sia giunto ancora il momento opportuno per risolvere in modo definitivo l'importante questione del materiale dell'artiglieria da campagna. Egli giudica che convenga invece attenersi al partito di trasformare (come già ebbe a proporre altra volta) il materiale in servizio in materiale a deformazione, conservando le munizioni e la

bocca da fuoco, ed aggiunge che all'uopo occorrerebbe soltanto provvedere alla costruzione dei nuovi affusti con scudi, apportare alla parte esterna delle bocche da fuoco le modificazioni occorrenti per adattarle al nuovo modello di affusto, e forse modificare pure i retrotreni dei cassoni.

In tale modo (prosegue il Rohne) non si otterrebbe certo il cannone più perfetto, che coi mezzi tecnici odierni si può costruire; e, siccome il cannone tedesco mod. 96 ha il proietto separato dal cartoccio, non si raggiungerebbe neppure la maggior possibile celerità di tiro.

Tale celerità sarebbe tuttavia sufficiente, ed il cannone così trasformato potrebbe tener fronte a qualunque altro cannone moderno, ed in particolar modo a quello francese da 75 *mm* mod. 97.

La trasformazione proposta potrebbe farsi in breve tempo e con poca spesa, mentre l'adozione di un materiale completamente nuovo richiederebbe ancora lunghe esperienze, per chiarire numerose questioni relative alla polvere, ai proietti, alle spolette, alla bocca da fuoco e via dicendo; questioni che conservando la bocca da fuoco e le munizioni in servizio non hanno bisogno di essere risolte. Giova tener presente che il problema della rinnovazione del materiale non è così facile e così semplice come alcuni credono.

L'essenziale per ora è di provvedere l'artiglieria di un cannone che possa competere con quelli già adottati, od in via d'adozione presso altre nazioni. Così si guadagna tempo per studiare con calma ed in modo esauriente il problema del materiale da adottarsi in avvenire.

Procedendo diversamente, si correrebbe il rischio o di essere sorpresi da una guerra, prima che siano terminati gli esperimenti per definire in tutti i suoi particolari il nuovo materiale e di dover entrare in campagna con un cannone antiquato ed in condizioni di grande inferiorità, oppure di dover condurre con soverchia precipitazione gli esperimenti e di adottare un cannone imperfetto.

Che nulla vi sia di esagerato in queste considerazioni risulta dal fatto che oggigiorno non si sa ancora esattamente quale sia la via da seguirsi nella costruzione del nuovo cannone.

E qui l'autore ricorda le soluzioni proposte dal generale Reichenau, dalla ditta Krupp e da altri. Come si vede, egli soggiunge, si avvera in questo caso il detto: *tot capita, tot sententiae,* e conclude: « per questa ragione, è assai difficile trovare la giusta via da tenere, ed occorreranno molti e molti esperimenti prima di giungere ad una soluzione. Ma appunto perciò ritengo importante anzi tutto di ristabilire l'equilibrio, adottando l'affusto a deformazione e gli scudi, e di guadagnare così tempo per studiare gli ulteriori perfezionamenti ».

Formazioni di nuove unità ed istituzione di una scuola superiore tecnico-militare. — I giornali militari tedeschi (*Ueberall* n. 16, e *Militär-Zeitung* n. 3) annunciano che nel bilancio dell'esercito per l'anno 1903, testè pubblicato, è proposta la formazione delle seguenti nuove unità: 4 compagnie d'artiglieria a piedi per la Prussia; 2 batterie di mitragliatrici ed un gruppo di pariglie per l'artiglieria a piedi per la Sassonia.

Vi è inoltre richiesta nuovamente la istituzione di una scuola superiore tecnico-militare, che nello scorso anno non fu approvata dal Parlamento. Una speciale relazione unita al bilancio dimostra come tale istituzione sia indispensabile, poichè per lo sviluppo e per la estensione sempre crescente che vanno prendendo nell'esercito le applicazioni tecniche, è necessario di poter disporre di un certo numero di ufficiali che abbiano solida coltura e siano particolarmente versati nei vari rami degli studi tecnico-militari (balistica, costruzioni d'artiglieria, fortificazione, costruzione di ponti e di strade ferrate, areonautica, ecc.).

La scuola superiore tecnico-militare verrebbe aperta il 1° ottobre 1903 presso le scuole riunite d'artiglieria e genio, e vi sarebbero annualmente ammessi circa 50 ufficiali.

I corsi avrebbero la durata di 3 anni; vi sarebbero tre differenti sezioni: la prima per le armi e munizioni; la seconda per gli studi concernenti i servizi del genio; la terza per gli studi relativi al servizio delle comunicazioni.

Nell'ultimo anno la prima sezione si suddividerebbe nei seguenti due corsi: corso di balistica e corso di costruzioni d'artiglieria.

INGHILTERRA.

Le armi bianche e le pistole nella guerra anglo-boera. — Recentemente il signor Reitz, che prese parte a quasi tutta la guerra anglo-boera combattendo nelle file boere, ha pubblicato una interessante relazione sull'efficacia delle moderne armi da guerra nel combattimento, esprimendo alcuni pareri, che forse, perchè alquanto esagerati, non saranno condivisi da tutti. Ma non mancano di giudizioso fondamento, sanzionato dalla pratica dell'ultima guerra.

I *Neue militärische Blätter* del 3 gennaio contengono alcuni particolari su questa relazione, che a nostra volta stimiamo utile di qui riportare.

Il Reitz afferma anzitutto che la guerra anglo-boera ha dimostrato chiaramente, in tutte le occasioni e sotto tutti gli aspetti, l'inutilità delle armi bianche. In quest'èra di armi a lunga gittata esse debbono soltanto

considerarsi come un impedimento pel soldato; mentre che questi non dovrebbe portare nemmeno un'oncia di più di quanto gli è strettamente necessario. È bensì vero che potranno darsi casi in cui converrà l'impiego delle armi bianche, ma questi casi avverranno così di rado, che sembra inutile assegnare tali armi al soldato.

Nei 20 mesi di servizio prestati dal Reitz durante la campagna, soltanto una volta egli ebbe occasione di adoperare la sciabola o la baionetta.

I Boeri non dovettero mai pentirsi della mancanza di queste armi, in ispecie quando si convinsero che il tiro dei fucili Mauser era così efficace e rapido, da mettere in dubbio l'utilità delle pistole.

Gli stessi Inglesi, quantunque provvisti di baionetta che tenevano inastata al fucile, finirono per impiegare quest'ultimo, nei combattimenti a corpo a corpo, come mazza per colpire i Boeri col calcio.

Prima della guerra, la cavalleria ed il corpo di polizia a cavallo dei Boeri erano armati di sciabola, che abbandonarono non appena presero parte ai combattimenti, munendosi invece di moschetti. Anche gli Inglesi, quasi dopo il primo combattimento, lasciarono le loro armi, sciabole e pistole, e la stessa cavalleria abbandonò la lancia come arma inutile ed incomoda.

Una sola volta, ad Elandslaagte, gli Inglesi per circa dieci minuti vollero servirsi della lancia, ricavandone però poco profitto.

Il Reitz conchiude che la migliore arma portatile è il fucile a ripetizione, e pur ritenendo che la pistola possa considerarsi come arma abbastanza efficace soltanto per la cavalleria, egli appoggia l'opinione di quell'ufficiale tedesco di cavalleria, il quale sostenne che il modo migliore d'impiegare la pistola in un combattimento era quello di lanciarla addosso all'avversario, con probabilità di colpirlo e colla certezza di liberarsi di un peso inutile.

STATI UNITI.

Informazioni sull'esercito e sulla marina. – Dalla *Militär-Zeitung* del 20 dicembre, togliamo le seguenti notizie sullo stato in cui trovansi le principali questioni militari negli Stati Uniti d'America.

Per l'esercito è in lavorazione un fucile perfezionato, e nella prossima primavera devono essere ultimate le prime 5000 armi di questo modello; per l'intero esercito, ne occorrono 500000, che saranno fornite dalle

fabbriche di Springfield e di Rock-Island, nel termine di due anni e mezzo.

Il nuovo cannone da campagna ha il calibro di 3 pollici (76 *mm*) con un proietto del peso di 6,803 *kg*; la velocità iniziale è di 518 *m*; il sistema di chiusura quello antico, ma alquanto migliorato.

Speciale cura viene messa nell'armamento delle coste, ed i relativi materiali trovansi ora in prova; fra questi sembra che i nuovi mortai da costa diano buoni risultati. Per la costruzione dei cannoni di grosso calibro, si spera di riuscire ad usare l'acciaio con nichelio.

Si fanno anche esperimenti per aumentare, il più che sia possibile, la celerità di tiro di tutti i cannoni da costa, per mezzo di congegni automatici, o in parte automatici, per chiudere ed aprire la culatta, per la introduzione del proietto, e così via.

Le artiglierie navali hanno negli ultimi anni considerevolmente aumentato l'efficacia del loro fuoco, sia pei miglioramenti apportati nella costruzione, sia per l'adozione di esplosivi perfezionati.

Gli Americani seguono il principio di dare alle navi, di qualunque classe esse siano, anzitutto artiglierie molto potenti; la maggior velocità di una nave, essi dicono, non può compensare un armamento scadente di essa; senza contare che la velocità diminuisce ordinariamente dopo pochi mesi dal momento delle prove, mentre che i cannoni e la corazzatura, invece, non mutano, ma durano tanto quanto dura la nave.

Speciale cura viene posta da lungo tempo allo scopo di perfezionare il personale nel tiro, anzi a bordo il cannoniere puntatore occupa uno dei posti più importanti.

Per la carica e le altre operazioni attorno al pezzo, si adoperano congegni elettrici; ogni anno si provano nuovi alzi e nuovi telemetri. Per i nuovi cannoni del calibro di 10 *cm* e per quelli di calibro superiore, si adoperano due linee di mira.

È in prova anche un tipo di granata che deve riunire i requisiti di grande forza di penetrazione e di una considerevole potenza di esplosione; sembra che le prime esperienze siano riuscite soddisfacenti.

In ultimo, va fatta menzione dei lavori eseguiti dal corpo incaricato dell'impianto delle linee telegrafiche per l'esercito.

Il corpo in parola ha reso segnalati servizi negli anni passati, tanto in pace, quanto in guerra.

Nell'isola di Cuba le installazioni telegrafiche spagnuole, antiche ed incomplete, vennero assai migliorate; nel maggio dello scorso anno, cessata l'occupazione militare, vennero consegnate al governo civile 5600 *km* di linee telegrafiche, provviste di ottimi apparati. Nelle Filippine, dove

gli Americani ebbero tutto da impiantare, essi collocarono fino al giugno del 1902 più di 10 240 *km* fra fili telegrafici e cavi sottomarini, e stabilirono inoltre 4800 *km* di strade di comunicazioni provvisorie per le truppe operanti.

Nell'Alaska collocarono ultimamente 1760 *km* fra fili e cavi, attraverso un paese inospitale ed inesplorato.

Come si vede, gli Americani, secondo il loro antico sistema, si preoccupano prima di tutto di stabilire comunicazioni con la madre patria, ed ottenute queste, delle strade ferrate, e poi molto più tardi, delle costruzioni murarie e delle reti stradali ordinarie.

Materiale d'artiglieria. — La *Militär-Zeitung* del 17 gennaio informa che la costruzione del nuovo materiale da campagna procede sollecitamente, così che si spera che tutte le batterie campali, le quali prenderanno parte alle manovre di quest'anno, saranno armate coi nuovi cannoni.

SVEZIA.

Scoppio d'un obice. — Leggiamo nella *Belgique militaire* del 21 dicembre scorso la notizia che al poligono di Morma è scoppiato, mentre si eseguivano i tiri l'11 dicembre, un obice da 15 *cm* costruito dallo stabilimento di Bofors.

La causa dell'infortunio è attribuita o al fatto che la spoletta si sia armata ed abbia agito prematuramente, oppure a mancanza di resistenza del proietto che era carico di melinite.

Fortunatamente non si ebbero a deplorare nè morti, nè feriti.

SVIZZERA.

Circa le fortificazioni del S. Gottardo. — Dal fascicolo di gennaio dell'*Internationale Revue* riportiamo le seguenti informazioni sulle fortificazioni del S. Gottardo, a complemento di quelle da noi già pubblicate (1).

A Hospenthal la strada del Gottardo sale fino all'altezza del colle (2114 *m*), attraversando una zona rocciosa pressochè priva di vegetazione.

(1) Vedi *Rivista* 1892, vol. I, pag. 216, e 1901, vol. II, pag. 144.

Poco sotto al passo (2080 *m*) havvi il forte S. Gottardo, centro delle opere di fortificazione di quel gruppo. Questo forte, assai più debole degli altri del gruppo, serve specialmente come posizione centrale per le truppe incaricate di proteggere la zona alle falde del monte Rosa, del Pizzo Centrale e del Pizzo Rotondo.

Dal colle, che è sulla linea di displuvio, nascono la Reuss ed il Ticino. La strada, seguendo il corso di quest'ultimo con 42 svolte, lungo il ripido versante della valle Tremola, e passando pel forte Motto Bartola (1650 *m*) e per quello Fondo del Bosco (1350 *m*), conduce fino ad Airolo (1145 *m*).

Il centro di tutte le fortificazioni del Gottardo è il campo di Andermatt coi suoi due forti sul Bäzberg.

Còmpito di questi forti è quello di battere la strada d'accesso dalla parte settentrionale fino ad Eratfeld, e di trattenere in tal modo l'avanzata di un esercito avversario. Essendo detti forti scavati nella roccia ed in posizioni dominanti, difficilmente possono essere danneggiati. Il forte superiore del Bäzberg è all'altezza di 1600 *m*, quello inferiore a 1450 *m*.

Questi forti sono appoggiati efficacemente verso oriente dal forte Stöckli, che minaccia anche il fianco del nemico, avendo per iscopo di impedire l'avanzata di un esercito proveniente dai Grigioni. Il forte Stöckli è ad un'altezza di 1600 *m*, e trovasi di fronte al Bäzberg. L'altro fianco delle fortificazioni del Gottardo è protetto dal forte posto sul passo del Furka, passo che trovasi ad una altezza di 2436 *m*. Il forte è collocato un pò più in basso, alla quota 2200 *m* circa, ed ha per obbiettivo di infilare la valle del Rodano e di battere con una fronte anche la valle del Hasli e la strada del Grimsel, nel caso che un esercito nemico tentasse di penetrare per detta via nella valle del Urseren.

Il forte sul passo del Gottardo serve anche per dare appoggio alle altre opere. Essendo note esattamente le varie distanze, si possono battere da esso il terreno antistante agli altri forti ed i forti stessi; cosa molto importante, qualora uno di questi ultimi cadesse in mano dell'avversario. Numerosi ripiani già preparati ed opere di fortificazione trovansi sulle falde delle montagne circostanti, tutti in comunicazione mediante comode strade col forte, in modo che le batterie da montagna possano occuparli per appoggiare efficacemente l'azione di questo.

Le opere di maggiore importanza sono quelle presso Motto Bartola e Fondo del Bosco, ancora in costruzione. Scopo loro è quello d'impedire l'avanzata di grosse masse nemiche provenienti dal sud. Siccome la Svizzera penetra colla sua punta estrema nel territorio italiano, il pericolo di un attacco è qui maggiore che altrove.

Il confine italiano passa a 11 *km* da Airolo, e la valle Bedretto per il passo di S. Giacomo conduce direttamente in Italia. Sebbene la strada che la percorre non sia propriamente carreggiabile, pure essa è larga abbastanza perchè si possa farvi passare l'artiglieria. I forti nominati hanno per obbiettivo di evitare questo pericolo e nel tempo stesso di infilare la valle del Ticino e la Leventina.

Tutti questi forti sono muniti di potenti bocche da fuoco da casamatta e di cannoni a tiro rapido di ultimo modello. Le batterie da montagna da posizioni avanzate potranno appoggiare molto efficacemente l'azione dei forti.

STATI DIVERSI.

Le nuove mitragliatrici dall'anno 1900 in poi. — La *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 22 novembre contiene un breve cenno, che qui riportiamo, sui diversi tipi di mitragliatrici adottati o sottoposti ad esperimenti in alcuni Stati, dopo l'anno 1900.

Mentre la mitragliatrice Maxim era stata adottata in Germania nel 1899 ed in Russia nel 1900, nel Belgio fu introdotta in servizio quella modello Hotchkiss.

In America fu adottata la mitragliatrice Colt, nella quale, anzichè mediante un apparecchio refrigerante ad acqua, come nella Maxim, o mediante un irradiatore metallico, come nella Hotchkiss, il raffreddamento della canna si ottiene per mezzo di una corrente d'aria fredda, che uno speciale congegno fa entrare nella canna durante il rinculo.

La mitragliatrice propriamente detta pesa 18 *kg*, l'affusto 26 *kg* e l'affusto a ruote 79 *kg*.

La celerità di tiro è di 8 colpi al secondo. Questa mitragliatrice fu impiegata largamente nella guerra ispano-americana del 1898.

La mitragliatrice Fitzgerald, che è pure in prova in America, si discosta assai dalle precedenti, ed è formata da 8 canne, invece che da una sola, disposte su due file di quattro ciascuna. La sua celerità di tiro è di 8 colpi al secondo ed il suo peso di 68 *kg*.

L'arma può far fuoco in modo continuo senza riscaldarsi; il mezzo usato pel raffreddamento della canna costituisce un segreto.

La mitragliatrice è incavalcata su un affusto leggiero, che ne permette il traino anche al galoppo. Il peso complessivo dell'arma è però abbastanza considerevole, tanto che ne è escluso il someggio.

Una nuovissima mitragliatrice è quella sistema Simpson, adottata in Inghilterra nel 1901 dopo svariate esperienze. Essa apparisce come una Maxim rimpicciolita, viene maneggiata da un solo uomo ed ha una grande celerità di tiro.

L'impiego dell'acido picrico colla vaselina. — L'acido picrico impiegato come esplosivo, scrive il *Memorial de ingenieros del ejército* dello scorso dicembre, perde gran parte della sua sensibilità all'urto, quando ad esso si aggiunge una piccola quantità di vaselina.

D'altra parte si aumenta la sua fusibilità e si facilita per conseguenza il suo impiego, se vi si aggiunge la binitrobenzina. La liddite, la cui composizione è stata ora modificata in tal modo, sembra che contenga oggidì 87 parti di acido picrico, 10 di binitrobenzina e 3 di vaselina.

L'esplosivo impiegato negli Stati Uniti ha una composizione simile a questa.

Esperienze sulla resistenza alla trazione. — L'*Engineering* riassume come appresso i risultati delle esperienze eseguite dal prof. Baker, della università dell'Illinois, sulla resistenza d'attrito degli assi dei carri sulle strade ordinarie.

L'attrito degli assi è quasi indipendente dalla velocità, ma sembra diminuisca in ragione inversa della radice quadrata della pressione. Pei veicoli con piccoli carichi, il coefficiente d'attrito degli assi è di circa il 2 % del peso, mentre pei forti carichi esso sembra essere in media di 1,5 % quando il carro è leggiero, e scende fino ad 1,2 % negli altri casi. Questi valori sono applicabili sempre quando si abbia una buona lubricazione; in caso contrario il coefficiente può anche sestuplicarsi.

Relativamente alla resistenza delle strade, il Baker ha rilevato che le grandi strade facilitano il traino; la resistenza sembra variare in ragione inversa della radice quadrata del diametro della ruota. Su buone strade, la larghezza del cerchione non influisce sensibilmente sulla resistenza alla trazione; il vantaggio è talvolta coi cerchioni stretti, talvolta con quelli larghi, secondo i casi. Nei terreni coltivati, il cerchione di 125 *mm* dà sempre risultati migliori del cerchione di 38 *mm*.

Alcune artiglierie moderne. — Il *Cosmos* del 27 dicembre scorso riferisce che è ultimamente giunto a Lorient un formidabile pezzo d'artiglieria di marina, fabbricato nelle grandi officine di Ruelle. Questo cannone, che è stato trasportato al campo delle esperienze della marina a Gâvres, misura 15 *m*

di lunghezza, pesa 52 *t* e lancia alla distanza di 18 *km*, un proietto di 600 *kg*.

Pel trasporto di questo pezzo, è stata necessaria la costruzione di un carro montato su dodici paia di ruote.

Il citato periodico non dà l'indicazione del calibro di questo cannone, e termina riportando i prezzi assegnati dagli Stati Uniti a vari pezzi in servizio nell'esercito dell'Unione.

Cannone da	12	pollici	(305 *mm*)	196240	lire
»	10	»	(254 *mm*)	117120	»
»	8	»	(203 *mm*)	61345	»
»	6	»	(152 *mm*)	37635	»

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

E. BERTOTTI, *tenente colonnello di stato maggiore.* — **Onorate la memoria del Re Vittorio Emanuele II nel XXV anniversario della sua morte.** — 9 gennaio 1903. — Roma, Casa editrice italiana.

Questo opuscolo, pubblicato come reverente omaggio alla venerata memoria del Re Vittorio Emanuele II in occasione del XXV anniversario della sua morte, ha lo scopo altamente patriottico di tener desto e di ravvivare il ricordo delle virtù e dell'opera di questo Sovrano, al quale l'Italia deve la sua unità e la sua indipendenza.

L'autore vi delinea con esattezza storica la luminosa figura del Padre della Patria, illustrandone le memorande gesta e mettendone in rilievo la lealtà dell'animo generoso, l'intrepidezza ed il valore in ogni cimento, la fermezza nei liberali propositi, la grandezza nelle aspirazioni, e vi tratteggia con larga sintesi le fortunose vicende del nostro risorgimento.

È un lavoro storico di piccola mole, ma felicemente ideato, coscienziosamente eseguito, ricco d'osservazioni ispirate da una sana critica, e che merita larga diffusione.

α.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* PASCAL. **I gruppi continui di trasformazioni.** (Parte generale). — Milano, Hoepli, 1903.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* ROSOOR. **Traité pratique d'élevage et de dressage du pigeon-voyageur.** Nouvelle édition. — Tourcoing, Librairie Rosoor-Delattre.

* LECORNU. **La navigation aérienne. Histoire documentaire et anecdotique.** — Paris, Nony et C.ie, 1903.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** BRIALMONT. **Agrandissement d'Anvers. Exposé et solution de la question.** Mémoire avec plans. — Bruxelles, E. Guyot, 1902.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** JOSEPH. **Geschichte der Baukunst vom Alterthum zur Neuzeit.** — Berlin u. New York, Bruno Hessling, 1902.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** EDER. **Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1902. Sechzehnter Jahrgang.** — Halle a S., Knapp, 1902.

* BARBILLION et GRIFFISCH. **Traité pratique de traction électrique.** — Paris, E. Bernard, 1903.

** CERÓN Y CUERVO. **Barretas ranuradas para pruebas des metales.** — Madrid, Imprenta del Cuerpo de Artilleria, 1902.

* COLOMER et LORDIER. **Combustibles industriels. Houille, pétrole, lignite, tourbe, bois, charbon de bois, agglomérés, coke.** — Paris, V.ve Ch. Dunod, 1903.

* MONTPELLIER. **Électricité. 25e édition. Agenda Dunod, 1903.** — Paris, V.ve Ch. Dunod. Prezzo: L. 2,50.

* RAZOUS. **Usines et manufactures. 2e édition. Agenda Dunod 1903.** — Paris, V.ve Ch. Dunod. Prezzo: L. 2,50.

* JAVET. **Chimie. 25e édition revue et augmentée. Agenda Dunod 1903.** — Paris, V.ve Ch. Dunod. Prezzo: L. 2,50.

Storia ed arte militare.

* DE WET. **Trois ans de guerre.** — Paris, Félix Juven, 1902. Prix: 7 fr. 50.

** ZAVATTARI. **Bivacchi in montagna nella neve.** — Torino, Casanova, 1902. Prezzo: L. 2,50.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* **Kriegsgeschichtliche Einzelschriften. Herausgegeben vom grossen Generalstabe, Kriegsgeschichtliche Abtheilung I. Heft 31. Kriegsbrauch im Landkriege.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1902.

* MARTIN et Pont. **L'armée allemande.** Étude d'organisation. — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1903.

* **Physionomie de la bataille future. D'après nos nouveaux règlements d'infanterie et d'artillerie.** — Paris, Berger-Levrault, 1902.

* SAMMINIATELLI ZABARELLA. **L'assedio di Malta. 18 maggio-8 settembre 1565.** — Torino, Tipografia Salesiana, 1902. Prezzo: L. 10.

* DE FELISSENT. **Il generale Pianell e il suo tempo.** — Verona-Padova, Fratelli Drucker, 1902.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* PENNELLA. **Studio comparativo fra i regolamenti di esercizi per la fanteria in Germania, Svizzera, Italia, Francia** (Regolamento in vigore ed in progetto), **Russia ed Austria.** — Roma, Casa Editrice Italiana, 1902. Prezzo: L. 3.

* **Règlement sur le service du canon de 120 court, approuvé par le Ministre de la guerre le 28 mai 1895 et modifié par la feuille rectificative n. 1 du 31 mars 1896.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1901.

Marina.

*** FONTIN. **Les sous-marins et l'Angleterre.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1902.

* **Règlement provisoire sur le service des bouches à feu de côte.** Première partie. — Paris, Charles-Lavauzelle, 1899.

* **Taschenbuch der Kriegsflotten.** IV Jahrgang, 1903. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. Herausgegeben von B. Weyer. — München, J. F. Lehmann, 1903.

Miscellanea.

* MINUTILLI. **La Tripolitania.** — Torino, F.lli Bocca, 1902. Prezzo: L. 3,50.

* MINELLI e MALAVASI. **Letture militari tedesche.** — Modena, 1902. Torino, Roux e Viarengo.

** **Atti dell'Accademia di Udine.** Anno 1901-1902. III Serie, volume IX. — Udine, G. B. Doretti, 1902.

* FROBENIUS. **Militär-Lexikon. Handwörterbuch der Militärwissenschaften.** Ergänzungsheft I. — Berlin, Martin Oldenbourg, 1902.

* PERDONI. **Le forze idrauliche dell'Italia continentale ed il loro impiego.** Studi pratici. — Milano, Ulrico Hoepli, 1902. Prezzo: L. 4,50.

* FORBES. **Memorie di guerra e pace.** Versione del maggiore Vittorio Elia. — Roma, Società Editrice Laziale. Prezzo: L. 3,50.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

La questione dell'obice da campagna in Germania. (*Revue militaire armées étrangères*, dic. 1902).

Fragosa. Un telemetro per artiglieria adatto al campo di battaglia. (*Revista maritima brazileira*, ott. 1902).

Il trasporto del cannone da 16 pollici a a Sandy Hook. (*Scientific American*, 20 dic. 1902).

I più recenti sistemi di obici da campagna Krupp con affusti a deformazione. (*Militär-Zeitung*, 20 dic. 1902).

Artiglieria campale con corazzatura oppure no? (*Danzer's Armee-Zeitung*, 18 dic. 1902).

Gli scudi come riparo dei cannoni campali. (*Schweizerische militärische Blätter*, 11° fasc., 1902).

Il materiale d'artiglieria da campagna francese. (*Id.*, id.).

Il cannone da campagna Ehrhardt (v. Reichenau) da 5 *cm*. (*Id.*, id.).

Korrodi. Cannocchiale per il puntamento ed alzo a cannocchiale di recentissima costruzione. (*Id.*, 12° fasc. 1902).

Il metallo delle bocche da fuoco da campagna. (*Id.*, id.).

Weigner. Intorno ai cannoni da campagna. (*Militärische Zeitschrift*, 1° fasc., genn.).

Contributo alla questione relativa ai calibri dei cannoni da campagna con corazzatura. (*Neue militärische Blätter*, 3 genn.).

Il materiale da campagna Ehrhardt all'esposizione di Düsseldorf del 1902. (*Internationale Revue*, suppl. 46°, genn.).

Rütten. Circa la questione del proietto di acciaio e dello scudo di riparo. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 1° fasc.).

Munizioni. Esplosivi.

Lheure. Rapporto sul nuovo esplosivo chiamato « Prometeo ». (*Mémorial des poudres et salpêtres*, tom. XI, 1902).

Morin. La fabbricazione degli esplosivi a base di clorati del tipo Street. (*Id.*, id.).

Lheure. Sull'intasamento delle mine. (*Id.*, id.).

Nuove norme pel trasporto degli esplosivi per ferrovia. (*Arms and explosives*, genn.).

Nuova istruzione sul rifornimento delle munizioni in campagna. (*Militär-Wochenblatt*, 3 e 7 genn.).

Wolff. Intorno al modo di combustione della polvere. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 1° fasc.).

Armi portatili.

La carabina automatica e la pistola-carabina Mannlicher, mod. 1901. (*Revue de l'armée belge*, ott. 19 02

Warin Cannoni da battaglione, mitragliatrici e cannoni automatici. (*Revue d'artillerie*, dic. 1902).

Le pistole automatiche e le loro munizioni. (*Arms and explosives*, genn.).

Il nuovo mirino universale Kokotovic. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 25 dic. 1902).

Kaisertreu. Apparecchi di sicurezza d'applicarsi ai fucili per rendere inoffensive le cartucce da salve. (*Id.*, 8 genn.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

De Gregorio. Sull'efficacia del tiro di fucileria. (*Rivista militare italiana*, dic. 1 902)

Aubrat. Organizzazione d'un campo di tiro rapido. (*Revue d'artillerie*, nov. e dic. 1902).

Dassen. Paradossi matematici. (*Revista politécnica*, 25 nov. 1902).

Luna. Scuola pratica d'artiglieria nella piazza di Ceuta. (*Memorial ingenieros del ejército*, nov. 1902).

Crozier. Misura diretta delle pressioni nell'anima delle bocche da fuoco e nei cilindri del freno idraulico. (*Notes on the construction of ordnance*, n. 84).

Stipsicz. Il tiro a raffiche (Der Feuersturm), (*Organ. d. militär-wissenscaftl. Vereine*, 65° vol., 5° fasc., 1902).

v. Tscharner. Tiro contro opere di fortificazione passeggiera eseguito coll'artiglieria da posizione al piede del Buchberg. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 10 genn.).

v. Blittersdorf. La perdita di lavoro durante lo sparo dovuta alla perdita di calore assorbito dall'arma, e suo modo di calcolarla. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 1° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Soreau. La navigazione aerea.
(*Mémoires compte rendu trav. soc. ingén. civ. France*, ott. 1902).

Reyval. Le recenti esperienze di Marconi sulla telegrafia senza fili a grande distanza.
(*L'éclairage électrique*, 19 genn.).

L'impiego dei colombi viaggiatori nella marina tedesca.
(*Ueberall illustrierte Wochenschrift für Armee u. Marine*, 5ª annata, fasc. 12°).

Haehling v. Lanzenauer. L'impiego degli automobili per scopi militari.
(*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 1° fasc.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Telles. Relazione dei lavori eseguiti durante il 1901-1902 nel campo trincerato di Lisbona. (*Revista engenheria militar*, ott. 1902 e seg.).

Lobo; Cunha. La costruzione dei trinceramenti. (*Id.*, nov. 1902).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Risanamento dei sottotetti.
(*L'ingegneria sanitaria*, nov. 1902).

Ponte ferroviario ad archi articolati, di calcestruzzo di cemento, sul fosso Rosso presso Sinigallia.
(*Giornale del genio civile*, sett. 1902).

De Gaetani. Danni prodotti dallo zolfo nelle implombature dei perni di ferro. — Impiego dell'alluminio in opere di decorazione architettonica. (*Id.*, id.).

Baggi. Sulla scelta e sulla distribuzione più economica dei mezzi di trasporto delle terre nelle costruzioni stradali.
(*L'ingegneria civile e le arti industr.*, fasc. 12°, 1902).

Appert. Il vetro armato.
(*Mémoires compte rendu trav. soc. ingén. civ. France*, ott. 1902).

Corrosione dell'acciaio impiegato nelle costruzioni. (*Id.*, nov. 1902).

Nota sulla sostituzione del metallo al legno nelle barche degli equipaggi da ponte.
(*Revue du génie militaire*, dic. 1902).

Costruzioni smontabili. (*Id.*, id.).

Considère. Resistenza alla compressione del cemento armato.
(*Le Génie civil.*, 27 dic. 1902),

Lossier. Calcolo dei ponti di muratura. Metodo di Ritter. (*Id.*, 3 genn.).

Tejon y Marin. Tabelle pratiche di costruzione del cemento armato.
(*Memorial ingenieros del ejército*, novembre 1902).

Seco. Pali telegrafici di cemento armato. (*Id.*, id. e seg.).

Ponte di cemento armato sul Sutton Drain.
(*Engineering*, 2 genn.).

Goldschmidt. Studio intorno all'impiego del materiale austriaco da ponte sistema Birago nelle campagne del 1848 fino al 1878. (*Organ. d. militär-wissenschaft. Vereine*, 65° vol., 5° fasc., 1902).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Allievi. Teoria generale del moto perturbato dell'acqua nei tubi in pressione (colpo d'ariete). (*Annali soc. ing. arch. it.*, fasc. V, 1902).

Bonacossa. Sull'industria del ferro in Italia. (*La Rivista tecnica*, dic. 1902 e seg.).

Latmiral. La metropolitana elettrica di Berlino.
(*Il monitore tecnico*, 10 genn. e seg.).

Le superficie elettriche.
(*Revue du génie militaire*, dic. 1902).

Espitallier. Una nuova valvola per palloni.
(*Cosmos*, 10 genn.).

L'elettrotecnica all'esposizione di Düsseldorf. (Accumulatori).
(*Electro-Techniker*, 15 dic. 1902).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Flamberge. Impiego dell'artiglieria da campagna a tiro rapido nel combattimento. (*Revue de l'armée belge*, ott. 1902).

Claudat. Studio sul cómpito e sul modo d'impiego degli esploratori d'artiglieria. (*Revue d'artillerie*, nov. 1902).

Storia ed arte militare.

Cadorna. Da Weissemburg a Sédan nel 1870 (fine). (*Rivista militare italiana*, dic. 1902).

X. Cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, genn.).

De Mayo. La cavalleria tedesca nei suoi capi. (*Id.*, id. e seg.).

De Rossi. Garibaldi e la cavalleria montata. (*Id.*, id.).

Sani. La cavalleria innanzi alle Armate (fine). (*Id.*, id.).

Mitra. Lo stato presente della tattica dopo la guerra anglo-boera (fine). (*Revue de l'armée belge*, ott. 1902).

La 9ª divisione inglese nel combattimento di monte Paarde, il 18 febbraio 1900 (fine). (*Militär-Wochenblatt*, 17 dic. 1902).

v. Blume. Una nuova opera sulla strategia del generale Verdy de Vernois. (*Id.*, id.).

Le guerre di Federico il Grande. La guerra dei sette anni. (1756 al 1763). (*Neue militärische Blätter*, 13 dic. 1902).

Il generale Moltke a Versailles. (*Militär-Wochenblatt*, 24 dic. 1902).

Lang. La campagna polacco-turco-tartarica dell'anno 1675. (*Organ. d. militär-wissens. Vereine*, vol. 65°, fasc. 5°, 1902).

v. Bredow. Intorno al combattimento a piedi della cavalleria. (*Militär-Wochenblatt*, 10 gennaio).

Istituti, regolamenti, istruzioni, manovre.

Le manovre navali negli Stati Uniti. (*Journal R. U. S. Inst.*, dic. 1902).

Norme per le esercitazioni di combattimento delle tre armi col concorso dell'artiglieria pesante da campagna. (Nuova istruzione). (*Militär-Wochenblatt*, 17 dic. 1902).

Le grandi manovre in Austria-Ungheria nell'anno 1902 (fine). (*Id.*, id. 20 dic.).

Le grandi manovre autunnali negli Stati Uniti. (*Neue militärische Blätter*, 13 dic. 1902).

La nuova istruzione provvisoria sul tiro per la fanteria (fine). (*Armeeblatt*, 17 dic. 1902).

Merz. Intorno all'addestramento del soldato di fanteria nel tiro a bersaglio ed in aperta campagna. (Suppl. *Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, anno 1902).

Il risultato delle manovre imperiali tedesche del 1902. (*Internationale Revue*, suppl. 46, genn.).

Marina.

Gavotti. Incrociatori e navi di linea. (*Rivista marittima*, dic. 1902).

Molli. La navigazione sul Po e il suo avvenire. (*Id.*, id.).

Russo. Il metodo degli esperimenti navi-pendulari applicato ad alcune navi da guerra. (*Id.*, id.).

Disegno di legge presentato alla Camera dei deputati dal ministro della marina (Morin) nella seduta del 27 nov. 1902. (*Id.*, id.).

Giorgi de Pons. Ancora la questione di Milazzo. (*Id.*, id.).

Giorli. La meccanica del macchinista di bordo. (*Id.*, id.).

Orlando. Circa le caldaie della *Varese*. (*Id.*, id.).

Le manovre navali francesi nell'anno 1902. (*Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens*, vol. 31°, n. 1).

La flotta da guerra del Venezuela. (*Neue militärische Blätter*, 27 dic. 1901).

La marina tedesca ed il battello sottomarino. (*Id.*, 3 genn.).

Miscellanea.

Cisotti. Il colonnello Cecilio Fabris. (*Rivista militare italiana*, dic. 1902).

Guarducci. La cultura degli ufficiali. (*Id.*, id.).

In difesa del regolamento. (*Rivista di fanteria*, dic. 1902).

Sull'istruzione pratica dei fanti. (*Id.*, id.).

Per la futura legge sugli ufficiali. (*Id.*, id. e seg.).

Saggio di satire politico-militari. (*Id.*, id.).

Abignente. Il reclutamento della cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, genn.).

Laussedat. Sull'impiego dello stereoscopio in topografia ed in astronomia. (*Comptes rendus académie des sciences*, 5 gennaio).

Noirot. La nuova organizzazione dell'esercito belga. (*Revue du cercle militaire*, 10 genn.).

v. Brünken. L'impiego del telemetro nel combattimento della fanteria. (*Militär-Wochenblatt*, 31 dic. 1902).

Circa l'adozione della ferma biennale nell'esercito austro-ungarico. (*Militärische Zeitschrift*, 1° fasc., genn.).

H. Fabricius. La cavalleria tedesca. (*Internationale Revue*, suppl. 46, genn.).

Ragalia v. Bieberstein. L'importanza della potenza militare dell'Austria-Ungheria per la triplice alleanza. (*Armeeblatt*, 14 genn.).

Circa un nuovo alimento per il bestiame. (*Id.*, id.).

Woelki. Valore ed organizzazione della tecnica di guerra. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 1° fasc.).

Il conflitto del Venezuela. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 3 genn.).

La difesa coloniale della Francia. (*Neue militärische Blätter*, 27 dic. 1902).

ARTIGLIERIA E FANTERIA

NELLA BATTAGLIA OFFENSIVA

Col presente studio mi sono proposto di esaminare l'opera armonica della fanteria e dell'artiglieria nell'odierna battaglia offensiva campale, per ricercare non tanto la necessità di quell'intimo collegamento fra le due armi, che nessuno mette in dubbio, ma i principî ai quali deve informarsi in pratica quest'azione collegata, e di discutere modestamente le principali tra le norme regolamentari vigenti che mirano appunto a coordinare l'opera delle singole armi, pel raggiungimento dello scopo finale del combattimento. La questione è importantissima, giacchè, per le condizioni difficili nelle quali si svolge una battaglia campale, con forze numerose, con fronte estesa, che non può essere abbracciata da chi comanda, con armi di precisione a lunga gittata e con polvere senza fumo, ciascuna arma si dà talmente pensiero della propria azione, che tende facilmente a trascurare quel legame che la unisce alle altre e che, una volta spezzato, lascia sfuggire le truppe dalle mani del comandante in capo, producendo disastrose conseguenze. E di questa tendenza vediamo già i sintomi nelle manovre di pace, nelle quali si osserva che unità in sottordine, non solo di armi differenti, ma della stessa arma, operano spesso per conto proprio, facendo astrazione dal collegamento con le altre forze combattenti. Ne vediamo i sintomi nel modo diverso, qualche volta affatto contraddittorio, d'interpretare il sano concetto di una saggia autonomia dei comandanti in sottordine; mentre questo concetto, se fondato sull'azione

coordinata ed armonica delle varie armi, non può, almeno nelle cose principali, causar differenze di apprezzamento nell'impiego delle truppe e neppure nella loro conveniente preparazione alla guerra. Vediamo infine in molti scritti, pregevolissimi sotto molteplici aspetti, trattare dell'impiego tattico delle singole armi e perdere di mira quella fusione dei loro atti che oggi più che mai è diventata indispensabile, specie per la fanteria e per l'artiglieria campale. Ora i progressi tecnici conseguiti nelle armi da fuoco, nelle polveri e simili hanno forse un po' troppo attratta l'attenzione generale, distraendola dalla tattica; è una specie di febbre per la ricerca di fucili e di cannoni che facciano miracoli sul campo di battaglia, e si dimentica che a nulla servono perfezionamenti tecnici, se ad essi non facciano degno riscontro l'educazione e l'istruzione degli ufficiali, che sappiano così dominare le grandi masse degli eserciti moderni e farle combattere con unità di sforzi e di azione. Queste poche considerazioni di indole generale valgono a dimostrare che non è opera vana il tentare almeno di scrutare le intime relazioni che passano specialmente fra l'artiglieria e la fanteria, che, se ben fissate nella mente degli ufficiali delle due armi, non possono che ribadire i vincoli reciproci di fratellanza e accrescere efficacia all'opera comune sul campo di battaglia.

A tutti è noto, che dopo la guerra del 1870-71 e in seguito ai perfezionamenti avvenuti nelle armi da fuoco, si è andato sempre più affermando il principio che nella battaglia campale non è possibile compiere l'attacco risolutivo delle masse di fanteria, se non si sia prima conseguita la superiorità del fuoco. E il ricordo delle vittorie ottenute nella detta campagna, quando la marcia avanzante della fanteria fu eseguita sotto la protezione dei fuochi di artiglieria, come pure quello delle gravissime perdite, che soffrì spessissimo la fanteria tedesca, quando, spinta dal suo spirito offensivo, volle passare all'attacco, senz'aspettare il risultato della lotta della propria artiglieria, fecero

nascere forse l'idea che nella battaglia campale convenga suddividere il lavoro tra l'artiglieria e la fanteria, in modo che alla prima spetti di conseguire la superiorità del fuoco, alla seconda di eseguire l'attacco. E concorsero a dare buon fondamento a questa idea i progressi attuati nell'arma di artiglieria, che ne aumentarono la solidità e l'indipendenza, e le permisero, dopo l'adozione dello shrapnel, di creare una condotta del fuoco matematicamente razionale, fondata sull'osservazione dei colpi e sul calcolo delle probabilità. Il cannone a tiro rapido o accelerato ha fatto il resto, e così molti han finito col credere e sostenere che nella battaglia campale la vittoria sull'artiglieria avversaria sia lo scopo più importante da raggiungersi e, secondo alcuni più esagerati, sia forse l'unico e solo scopo a cui mirare, giacchè quando l'artiglieria avversaria sia ridotta all'impotenza, la vittoria finale segue a grandi passi senza difficoltà.

Questo predominio esagerato, che si è voluto dare alla parte spettante all'artiglieria, ha nociuto al diffondimento del sano concetto tattico che deve regolare l'azione combinata dell'artiglieria e della fanteria, ed ha generato opinioni contrarie reazionarie a favore del predominio che spetta invece alla fanteria e che naturalmente, come tutte le reazioni, sono anch'esse esagerate. Ma un breve esame obbiettivo della questione chiarirà subito il concetto direttivo da seguirsi.

Dopo un lungo duello d'artiglieria, anche le batterie del vincitore potranno essere così malconcie, da non poter preparare, con quella efficacia almeno che sarebbe desiderabile, l'irruzione della fanteria sul punto prescelto per l'attacco. E se anche ciò non avviene, sarà sempre raro il caso che l'artiglieria dell'attaccante riesca a ridurre quella della difesa a tale impotenza, da poter in seguito rivolgere serenamente i propri tiri contro la fanteria avversaria e da consentire così alla propria di attraversare senza gravi danni e pericoli la zona del fuoco di fucileria. Nella guerra del 70-71, come è noto, alla stessa artiglieria tedesca, non

ostante la sua superiorità tecnica e tattica, non riuscì in molti casi, dopo aver felicemente battuto l'artiglieria francese, di scuotere la forza e la compagine della fanteria avversaria e di scemarne quindi notevolmente la resistenza.

E ciò che molte volte non si potè conseguire nel 70-71 rappresenta oggi, quando le artiglierie opposte si equivalgono, un risultato quasi impossibile ad ottenersi: tanto più che un accorto difensore, piuttosto che esporre le proprie batterie a sicura distruzione, le ritirerà in tempo per rimetterle poi in azione quando le colonne della fanteria avversaria procederanno all'attacco.

Non è possibile formarsi un concetto dell'odierna battaglia campale, immaginando o che le due artiglierie avversarie, entrate in campo in masse spiegate, si distruggano a vicenda, lasciando poi alla fanteria di compiere un secondo atto parimente sanguinoso, oppure che l'artiglieria dell'attaccante spazzi prima dal campo di battaglia le batterie della difesa, riducendole impotenti a qualsiasi ulteriore azione, e poi passi al suo secondo incarico di spezzare la resistenza della fanteria nemica e battere così efficacemente il punto scelto per l'attacco, da permettere alla fanteria propria di giungere senza gravi difficoltà alle piccole distanze di tiro.

Voler restringere e comprendere l'impiego di artiglieria in una formola così assoluta, fondata sopra una suddivisione così definita dei compiti delle due armi, non può che falsare il concetto dell'intimo loro collegamento e generare sullo svolgimento della battaglia idee che in pratica possono essere causa di amari disinganni.

Il Rohné nel suo pregevole studio sulla tattica dell'artiglieria da campagna (1) scrive a proposito della lotta d'artiglieria «che la condizione preliminare per la riuscità dell'attacco è di ottenere la superiorità del fuoco, che permetta nello stesso tempo alla fanteria di occupare le sue posizioni e di tenere

(1) H. Rohne, Generalleutnant z. D. — *Die Taktik der Feldartillerie.* — Berlin, 1900.

in iscacco l'artiglieria nemica. » Egli aggiunge in seguito « che raramente la decisione sarà così violenta, che una delle parti debba per intero rinunziare al proseguimento della lotta; alcune batterie favorevolmente appostate riusciranno forse a sostenersi durante tutta la giornata campale, altre dopo essersi rifornite di munizioni e aver riparato alle loro perdite potranno cercare di riprendere il combattimento su altro punto del campo di battaglia. Ma quando uno degli avversari riesce con una parte soltanto delle forze a tener l'altro in iscacco, a tal punto che ogni tentativo fatto da questo per prender parte al combattimento di fanteria sia immediatamente represso e le sue batterie siano obbligate a cessare la loro azione contro la fanteria per difendersi contro il fuoco dell'artiglieria, allora può considerarsi che il combattimento d'artiglieria ha avuto la sua decisione.

Per quanto autorevole, l'opinione del Rohne è pur essa fondata sul concetto che il risultato della lotta d'artiglieria debba considerarsi come fattore assoluto per l'esecuzione dell'attacco, e quindi è pur essa in qualche modo ristrettiva e non sembra perciò atta a servire di guida ad un esame spassionato e scevro di preconcetti dell' impiego di artiglieria.

Se noi invece prendiamo le mosse dal principio tattico inoppugnabile, che il fattore decisivo della vittoria è rappresentato dal combattimento delle masse di fanteria, allora la via si spiana, cessano le cause di dissentimenti e di dualismo, che non hanno ragione d'essere, e ci si palesa ben chiaro il concetto che deve presiedere ad un saggio impiego dell'artiglieria in tutti i periodi del combattimento: quello cioè che quest'arma deve unicamente tendere a creare alla fanteria favorevoli condizioni di lotta. La superiorità del fuoco d'artiglieria, pur conservando tutta la sua importanza, perchè agevola l'attacco, non può essere considerata come un fattore risolutivo, ma come un fattore che determina nell'avversario rimasto inferiore uno stato materiale e morale, del quale l'offensore deve approfittare nel suo movimento avanzante. E se l'artiglieria riuscirà ad ot-

tenere il risultato d'impedire all'artiglieria avversaria di prendere una parte importante nella lotta di fanteria, potrà chiamarsi ben fortunata.

Insomma l'artiglieria protegge contro il fuoco d'artiglieria avversario l'attacco di fanteria sulla fronte, nello stesso modo che con lo scaglionamento delle truppe in profondità si protegge l'attacco medesimo contro sorprese sui fianchi. Ciò dimostra quale intimo legame esiste fra le due armi, e come ognuna di esse debba avere continuamente di mira di trarre profitto dei vantaggi tattici conseguiti dall'altra, per compire la propria opera nel combattimento.

Esaminiamo quindi un po' nei suoi particolari questa azione così concorde ed armonica, e vediamo che cosa deve fare l'artiglieria per adempiere il suo onorifico, ma non facile, mandato di conservarsi in modo continuo la fida e potente compagna della *regina delle battaglie.*

È generalmente accettata l'idea, che forse traspare anche dalle nostre norme per il combattimento delle tre armi, come pure da quelle dell'istruzione tattica per le batterie da campagna, che in una grande battaglia campale esiste generalmente per l'attaccante una posizione decisiva, o almeno d'importanza speciale pel conseguimento della vittoria; posizione che deve perciò costituire l'obiettivo primissimo di attacco di una parte delle truppe che sboccano sul campo di battaglia da varie direzioni di marcia (1).

Gli studiosi di arte militare ricorderanno a questo proposito che molti autori designano, quale posizione decisiva, l'ala strategica, ossia quella che è più prossima alla linea di ritirata dell'avversario. Ricorderanno però anche che la storia militare registra battaglie, come Lipsia, Waterloo, Königgrätz e Sédan, le quali dimostrano quanto sia difficile praticamente di mettere in atto il concetto teorico accennato.

(1) Questa questione fu trattata in modo magistrale, e movendo da concetti diversi, dallo SCHLICHTING nella sua opera: *Taktische und strategische Grundsätze der Gegenwart*, Berlino, 1897, e dal BOGUSLAWSKI nella sua opera: *Betrachtungen über Heerwesen und Kriegführung.* — Berlino, 1897

E perciò è sorta un'altra scuola, la quale opina che la vittoria dipenda principalmente dalla direzione nella quale si può trarre profitto del successo risolutivo delle armi, e che per conseguenza il modo più facile, più favorevole d'impiegare le proprie forze sia quello di non mutare la loro precedente disposizione tattica, fin quando non si sia chiarita la situazione generale dopo avvenuto il contatto coll'avversario. Soltanto allora il comandante in capo potrà rapidamente elaborare un dispositivo di battaglia in conformità dei bisogni del combattimento che si manifestano, e potrà stabilire in che modo debbano raggrupparsi le forze, che avanzano su linee strategiche differenti.

A St. Ail il 18 agosto 1870 si trovarono riunite due artiglierie di corpo, quelle dei Sassoni e della Guardia, alle quali verso la fine della battaglia s'aggiunse anche quella del X corpo. Una forza di 120 bocche da fuoco, sotto un sol comando! Protetti da questo fuoco potente, due corpi d'armata poterono attaccare le posizioni nemiche dalla parte di Roncourt. Ognuno di essi disponeva della rispettiva artiglieria divisionale per i propri bisogni. Senza dubbio un simile concorso di sforzi non si consegue, se non con l'intervento del comando in capo.

Ebbene, non pare che sarebbe errato l'affermare che quanto avvenne a St. Ail con tre artiglierie di corpo si potrebbe anche ottenere con tre corpi di armata che avanzano in colonne separate di marcia, facendo nascere uno speciale dispositivo d'attacco e suddividendo le forze in conformità di esso con spostamenti convenienti sullo stesso campo di battaglia.

*
* *

Ora è a tutti noto che per l'artiglieria il conseguimento della superiorità significa conseguimento di superiorità del fuoco, scopo che si raggiunge, com'è ovvio, quando il tiro si eseguisce a distanze tali che consentano di ottenere risultati efficaci.

E anche per la fanteria s'insiste da parecchio tempo che la sua superiorità nell'azione campale va cercata nel fuoco e dipende normalmente dalla distanza di tiro, dall'ampiezza conveniente della fronte, dai rinforzi graduali, efficaci, che possono fornire le truppe di rincalzo, scaglionate alle spalle.

Non mi sembra fuor di posto di esaminare prima di tutto l'azione dell'artiglieria rispetto a questi stessi tre elementi.

1° *Distanza di tiro.* — Nella guerra del 70-71 l'azione delle bocche da fuoco contro i bersagli animati non si spingeva oltre i 2000 *m*. Ora il tiro con lo shrapnel si eseguisce con efficacia oltre i 4500 *m*, e i vari eserciti dispongono pure di una granata carica di potente esplosivo che possiede in genere azione ancora più lontana. Certo sarebbe assurda pretesa voler stabilire o ricercare norme tassative circa la distanza di tiro, giacchè le condizioni topografiche obbligano quasi sempre l'artiglieria ad occupare certe date posizioni. Alcuni tattici, nella considerazione forse che l'efficacia del tiro diminuisce rapidamente alle distanze superiori ai 3000 *m*, vorrebbero che oltre questa distanza non si eseguisse il tiro che in casi eccezionali e contro bersagli di grandi dimensioni. Il Rohne nello studio già citato esprime lo stesso parere. Il regolamento tedesco raccomanda che la prima posizione d'artiglieria sia quanto più prossima le circostanze consentono. Norme e desiderî bellissimi; ma in pratica poi il terreno bisogna prenderlo come è. Così se sopra un campo di battaglia esistono due linee d'alture di fronte l'una all'altra, a distanza per es. di 4 *km* circa, e su una di esse il nemico stabilisce la sua fronte, bisognerà, volere o no, collocare la propria artiglieria sull'altra, qualora in mezzo non esistano posizioni dominanti. Senza dubbio, tranne il caso di necessità, sarebbe sempre conveniente non scegliere una prima posizione d'artiglieria a grandi distanze, alle quali è sempre difficilissimo regolare presto e bene il tiro a tempo. È utile poi ricordare che le distanze più efficaci di tiro si aggirano sempre intorno ai 2000 *m*, e da questa distanza in giù, come dimostrano accurate esperienze di tiro, non aumentano almeno in modo notevole le probabilità di

colpire. Inoltre a distanze poco discoste dai 2000 *m* l'artiglieria è in grado di seguire il combattimento offensivo, spesso senza bisogno di cambiare posizione, ed è inoltre fuori del tiro di una certa efficacia della fanteria nemica. La distanza di 2000 *m* può quindi considerarsi come normale, senza però che questa qualifica abbia nulla di assoluto, e ricordandola soltanto per avere almeno un punto di riferimento non solo negli studi tattici, ma anche sul terreno.

2° *Ampiezza della fronte di spiegamento.* — Essa è sottoposta indubbiamente, come per la fanteria, alla legge generale della tattica di combattimento di non costituire una fronte più ristretta di quella che ha l'avversario (1). Ora è solo nel caso di una posizione fortificata che il difensore potrà opporre all'avversario una fronte di artiglieria ben collegata che copra col suo fuoco tutto il terreno percorribile dall'attaccante.

Ma nella battaglia campale il difensore avrà schierato singoli gruppi di batterie nelle posizioni convenienti offerte dal terreno prescelto per la resistenza. E per conseguenza in via normale basterà all'attaccante di costituire ed opporre altrettanti analoghi gruppi di batterie, senza che così facendo l'azione minacci di scindersi in combattimenti parziali, giacchè l'azione razionale del comando provvederà pur sempre ad assicurare l'unità di indirizzo, anche quando la fronte presenti soluzioni di continuità.

E se l'attacco è avvolgente, il mandato per l'attaccante sarà più facile, giacchè egli può giovarsi della sua superiorità numerica contro l'angolo saliente della fronte del difensore. Il Rohne (2) calcola « che se l'angolo della fronte dell'attacco avvolgente con quella primitiva è di 45°, la fronte dell'attaccante è, a distanza di 1000 *m*, doppia di quella del difensore, tripla a 2000 *m*, quadrupla a 3000 *m*..... Alle dette distanze quindi l'attaccante può schierare un'artiglieria rispettiva-

(1) Vedi a questo proposito l'importante studio dello SCHERFF: *Der Schlachtenangriff.* — Berlino, 1898.

(2) Studio già citato.

mente doppia, tripla e quadrupla di quella del difensore. Ecco perchè la cooperazione dell'artiglieria nell'attacco è diventata così importante!... ».

È vero che rare volte accadrà di poter eseguire un attacco avvolgente con angolo di 45°; ma l'attaccante, se dispone di una fronte molto maggiore di quella della difesa, può trarre profitto dalla sua maggiore forza d'artiglieria. Rispetto quindi all'ampiezza di fronte disponibile, l'artiglieria si trova in migliori condizioni della fanteria e tanto più vantaggiose quanto maggiore è la distanza.

3° Se per la distanza di tiro e l'ampiezza della fronte di combattimento si può dire che artiglieria e fanteria obbediscano alle stesse leggi generali tattiche, la questione cambia interamente circa *i rinforzi che devono giungere dalle spalle*. È vero che anche per l'artiglieria, come per la fanteria, si conviene che nella prima linea di batterie possono in seguito inserirsene altre di rinforzo, ed il § 138 della nostra istruzione tattica per le batterie campali raccomanda appunto alle batterie del grosso di prendere posizione in modo da non restringere soverchiamente gl'intervalli e da riservare spazio per altre batterie che possono sopravvenire a rinforzarle. Ciò non toglie che per l'artiglieria non sussista, nè possa sussistere un metodo di combattimento fondato sulla sostituzione ininterrotta delle forze che si consumano in prima linea, giacchè esso, data l'odierna proporzione di artiglieria negli eserciti, distruggerebbe il principio dell'azione iniziale in masse potenti, oppure obbligherebbe ad un tale aumento di batterie, che renderebbe le grandi unità di truppa troppo pesanti nei loro movimenti e non sarebbe certo consentito dalle condizioni ordinarie dei bilanci militari. È vero che, coi nuovi cannoni a tiro più efficace, più esatto e molto più celere, comincia a diffondersi, specie in Francia, l'idea che non vi sarà più bisogno di uno speciale concentramento di fuochi, giacchè ogni batteria, appena determinata un'ampia forcella, potrà battere e distruggere una data parte di fronte nemica, sulla quale diventa pressochè inutile far convergere i tiri di altri pezzi. È l'idea a suo tempo sostenuta dal generale Lan-

glois (1) e che ora non è molto servì di concetto direttivo ad una pubblicazione pregevole sull'impiego dei cannoni a tiro rapido del maggiore Rouquerol dell'artiglieria francese (2). Certamente non vi sono guerre, nè esperimenti su vasta scala, che possano far accogliere questa idea senza riserve; ma pur accettandola, si potrà acconsentire che prima di mettere in azione tutte le batterie disponibili si dovrà essere più cauti nell'esaminare se sia veramente necessario il tiro di tutte, o se per alcune convenga meglio averle soltanto pronte ad agire, ma ritirate in convenienti appostamenti dietro le posizioni, che al momento voluto dovrebbero subito occupare. È un principio di *economia*, di *risparmio* di forze, come dice il Rouquerol e che non ha nulla di comune col principio delle antiche riserve. Anche però accogliendo, ripeto, l'idea nuova, non regge il paragone con la fanteria. Per questa, lo scaglionamento delle forze in profondità corrisponde a razionali bisogni del combattimento, per l'artiglieria invece esso rappresenterebbe una falsa e pericolosa economia di forza.

***

Da quanto precede si può desumere che sarebbe importante nell'attacco di poter disporre di un numero di pezzi superiore a quello del nemico. Ma coi grandi progressi fatti dall'artiglieria in tutti gli eserciti, tecnicamente e numericamente sarà un po' difficile riuscire sempre a conseguire questa superiorità numerica. Acquista per conseguenza importanza grandissima la scelta di buone posizioni, nelle quali possano schierarsi le odierne masse d'artiglieria, razionalmente suddivise e condotte da abili comandanti di batterie e di brigata.

---

(1) *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.* — Parigi, 1892.

(2) *Emploi de l'artillerie de campagne à tir rapide.* — Parigi e Nancy, 1901.

E il conveniente adattamento di questi gruppi al terreno è facilitato dalla particolarità tattica dell'artiglieria che non conosce per combattere suddivisioni in profondità, cosicchè i comandanti di batteria e di brigata non hanno l'imbarazzo della scelta della formazione, che risponda alla situazione tattica e allo scopo del combattimento. La formazione sarà uniforme, esclusiva se si vuole, ma è sempre la stessa, giacchè l'artiglieria (e non ripeto certo un concetto nuovo) non combatte che in linea. Formazione che non soffre eccezioni, neppur quando vi sia una linea di pezzi che ne sopravanzi un'altra o esista uno scaglionamento delle batterie.

Nè, come tutti sanno, si tratta di linea geometrica con intervalli esatti fra i pezzi o le batterie; la nostra istruzione tattica stessa, mentre consente la riduzione fino a 10 *m* dell'intervallo fra pezzo e pezzo in batteria, avverte pure nell'ultimo comma del § 192 che i capi-pezzo nell'occupare una posizione dirigano con indicazioni fatte col braccio i conducenti sul punto voluto, senza che importi badare all'allineamento, purchè non ne resti incagliata l'azione del pezzo vicino.

In piazza d'armi si deve esercitare la truppa a prendere esattamente le formazioni normali, prima di tutto per ragioni disciplinari e poi per abituare l'occhio allo spazio abbisognevole per le dette formazioni. Ma sul terreno le condizioni mutano; purchè il tiro si possa eseguire bene e senza danno della truppa, il rispetto all'allineamento passa in seconda linea.

Ed è indispensabile che così sia, se si vuole che la razionale autonomia dei capi si manifesti nel giovarsi opportunamente del terreno in conformità della situazione tattica e dello scopo principale da conseguirsi, di permettere cioè lo *spiegamento delle masse di fanteria e la loro avanzata fino alle distanze efficaci del tiro di fucileria.*

Incarico questo delicato e spesso non facile, giacchè di frequente la conformazione del terreno è di ostacolo tanto alla scelta di buone posizioni, quanto alla loro conveniente occupazione. Ed è a causa di queste difficoltà per l'adatta-

mento al terreno, specie di parecchie batterie, che molti artiglieri e noti scrittori di tattica vorrebbero che il combattimento dell'artiglieria nell'attacco si svolgesse possibilmente sia nella preparazione lontana, sia nell'atto risolutivo, da una posizione *unica*, evitandosi così spostamenti che essi giudicano sempre svantaggiosi.

Questo desiderio non sarebbe errato, se considerato assolutamente in sè stesso, e tende senza dubbio a favorire gli interessi dell'arma. Ma l'azione dell'artiglieria è troppo intimamente collegata con quella della fanteria, cosicchè i propri interessi devono essere sempre subordinati alla necessità di creare alla fanteria favorevoli condizioni di combattimento e di proteggerla in ogni circostanza. Voler conseguire questo scopo da una posizione unica è lo stesso che convenire tacitamente sulla possibilità generale di avvicinarsi al coperto al nemico fino ad una distanza di tiro efficacissimo contro qualsiasi bersaglio che possa creare imbarazzi ai movimenti della fanteria; questa distanza è di circa 2000 *m* come si è sopra accennato.

Non sempre però il terreno offrirà la possibilità di avanzare al coperto fino a 2000 *m* dal nemico, e qui ricordo che dobbiamo specialmente aver presente il caso di una grande battaglia campale; dobbiamo quindi allontanare la nostra mente dai limiti ristretti di tempo, di spazio, di forze delle nostre modeste, per quanto istruttive, manovre di presidio e di campagna; dobbiamo pensare ad un combattimento di parecchie brigate di fanteria, ciascuna delle quali proceda all'attacco con una fronte che può raggiungere anche 1000 *m*; dobbiamo riportarci col pensiero sui campi di Vionville-Mars-la-Tour, dove la 6ª divisione di fanteria e più tardi la 38ª brigata di fanteria combattono con unità d'azione sopra una fronte di 2 *km*; o sui campi di S. Privat, dove tre brigate della guardia provenienti dall'ovest, tre brigate dei Sassoni provenienti dal nord avanzano contemporaneamente con una fronte di 3 *km*.

Ora, in questo caso generale di una grande battaglia campale, non si può ammettere che in via normale l'artiglieria

riesca subito ad avanzare al coperto fino alle distanze efficaci di tiro dall'avversario, nè in qualsiasi studio tattico conviene fondarsi sopra una premessa così favorevole. E allora come dovrà regolarsi l'artiglieria? Dovrà essa cercare di conseguire la superiorità del fuoco dalle grandi distanze e rinunciare all'occupazione di una seconda posizione, sol perchè vi si oppongono difficoltà di terreno, inconvenienti di sospensione del fuoco, di nuovo adattamento di batterie al terreno, di nuovo aggiustamento di tiro e simili?

La questione mi sembra vitale e merita quindi di essere esaminata in modo speciale.

***

In una grande battaglia campale è giustificata l'ipotesi di una superiorità numerica di artiglieria per parte dell'attaccante. Se ora si considera che nella maggior parte dei casi si ha la possibilità di schierare in massa questa forza superiore di artiglieria fin dal principio dell'azione, come non si può fare per la fanteria per mancanza di posto, si può convenire che per l'artiglieria dell'attaccante non sia da escludersi incondizionatamente la possibilità di conseguire, anche a grande distanza, una superiorità di fatto sull'artiglieria della difesa, infliggendo in altri termini a quest'ultima perdite molto maggiori di quelle che a sua volta l'artiglieria dell'attaccante può soffrire nello stesso tempo. Si sarà soddisfatta così la condizione necessaria per compiere la marcia avanzante delle masse di fanteria. E poichè, prima di ottenere la superiorità di fuoco nel duello d'artiglieria, difficilmente le masse di fanteria avranno potuto avanzare di molto oltre la fronte delle proprie batterie, esse nella ipotesi accennata inizieranno la loro marcia da una grande distanza, superiore in massima ai 3000 *m*. Ciò non toglie ben inteso che singole truppe esploratrici possano già trovarsi molto più innanzi.

Le batterie della difesa si saranno per la maggior parte ritirate, ma tranne il caso che esse siano state esposte ad

un fuoco d'artiglieria avversaria straordinariamente superiore, condizione che essendo troppo favorevole non si può considerare come normale, esse non saranno così mal ridotte che l'attaccante non possa aspettarsi di vederle riapparire dopo un tempo più o meno lungo, in nuclei più o meno forti, quando loro si presentino obbiettivi pei quali valga la pena di farlo sia pure a costo di sacrifizi.

La fanteria dell'attaccante per conseguenza non potrà iniziare l'avanzata e tanto meno continuarla in masse profonde, nè a più forte ragione in colonna di marcia, pur trovandosi a grande distanza. Essa sarà molto probabilmente obbligata, prima di sboccare dai suoi appostamenti coperti, esistenti alle spalle delle alture coronate dalla propria artiglieria, di spiegarsi, o prendendo prima formazione d'ammassamento, o per irradiamento; tranne il caso che a distanza grande fuori della zona battuta dal fuoco efficace della fucileria nemica non convenga alla maggior parte delle forze disponibili di scindersi in singole colonne. Il terreno, è vero, potrà consigliare di conservare alcuni reggimenti o battaglioni in formazione più ristretta di quanto richieggono le leggi del combattimento, ma queste stesse unità devono poi trovarsi al loro posto di spiegamento, se non si vuole correre il rischio di ritardare inopportunamente l'intera ed inevitabile occupazione della fronte di combattimento.

Dopo un quarto d'ora quindi, mezz'ora, tre quarti d'ora che si voglia, comincierà senza dubbio la fanteria della difesa ad entrare in azione su singoli punti, ed allora i battaglioni dell'attaccante inizieranno il vero combattimento, giovandosi di quella razionale autonomia che è loro concessa.

Comunque abbia l'artiglieria dell'attaccante tratto profitto da questo intervallo di tempo per scuotere la resistenza della fanteria avversaria, battendo specialmente il punto scelto per l'irruzione, è certo però che, dalle massime distanze di tiro fino ai 5 *km*, il risultato della preparazione per l'assalto o non si consegue o riesce molto deficiente.

La lotta per conseguenza sarà continuata solo dalla fanteria e forse per lunghe e terribili ore, finchè non le riesca

di raggiungere la distanza alla quale possa eseguire il fuoco risolutivo che precede l'assalto. Se dunque l'artiglieria è rimasta a grande distanza, avviene proprio ciò che si vuole evitare; l'azione delle due armi principali, fanteria e artiglieria, che tutti vogliono unitaria, armonica, intimamente collegata, si scinde invece in due atti, dei quali il secondo sarà tanto più sanguinoso, quanto meno sarà stato il primo, rappresentato dal duello d'artiglieria.

*
* *

Le circostanze naturalmente mutano, se la prima posizione dell'attaccante è a distanze che consentono la massima efficacia di tiro fra 2000 e 2500 *m*. Però bisogna qui ricordarsi che quanto minore è la distanza iniziale delle batterie, tanto maggiore diventa la necessità di avere truppe avanzate di fanteria davanti alle loro posizioni. Queste truppe avanzate hanno, come le avanguardie, soltanto l'incarico di natura difensiva, di coprire lo schieramento delle forze principali e specialmente dell'artiglieria. Ma se queste truppe dimenticano il loro mandato, e affrettando la loro avanzata raggiungono troppo presto le distanze vicine, alle quali iniziano il fuoco risolutivo, preparatorio per l'assalto, prima cioè che sia stata conseguita la superiorità di fuoco delle proprie batterie, allora il grosso delle truppe sarà pur trascinato a spingersi innanzi, per soccorrere le truppe avanzate o per trar profitto dei risultati che si suppone esse abbiano conseguito. Qui, è vero, si può obbiettare che le avanguardie, o altre truppe che si spingono innanzi, per coprire lo schieramento del grosso, spesso possono essere obbligate a scacciare gli avamposti nemici da punti d'appoggio, dai quali essi potrebbero disturbare lo svolgimento dell'attacco.

Il Rohne (1) anzi è del parere che la fanteria dell'attaccante non deve restare inattiva durante la lotta d'artiglieria « e terminato il suo schieramento deve cercare di rendersi

(1) Studio citato.

padrona di qualche punto d'appoggio in prossimità della fronte nemica. Essa attrae allora il fuoco dell'artiglieria nemica, obbligando questa a sparpagliare i suoi tiri ».

È l'opinione di uno scienziato che unisce alla dottrina esperienza di guerra. Ma in tesi generale essa non è in tutto conforme al principio dell'intimo collegamento fra le due armi, pur consentendo che vi possano essere casi nei quali bisognerà regolarsi così, non esistendo in guerra nulla di assoluto. Il principio però del collegamento richiede che la fanteria non avanzi, se non può trarre vantaggio dai risultati già ottenuti dall'artiglieria, sia pur per scopi speciali; altrimenti, entrando nella zona del tiro efficace dell'artiglieria nemica, prima che questa sia ridotta al silenzio od obbligata a ritirarsi, è troppo esposta a distruzione sicura, disastro che difficilmente può essere compensato dall'aver facilitato il compito della propria artiglieria, obbligando le batterie avversarie a sparpagliare i loro fuochi. Se esistono quindi utili punti d'appoggio, certamente bisogna impossessarsene, ma sarà forse più prudente il farlo nello svolgersi dell'attacco stesso, piuttosto che eseguire urti parziali che spezzano il nesso dell'azione campale e quasi sempre sono condannati a fallire.

***

I due casi esaminati sono tipici e dimostrano come, soltanto con una serie di atti parziali intimamente connessi, si potrà conservare l'unità di azione nel combattimento dell'artiglieria e della fanteria. Se invece si perde il collegamento tattico, o perchè l'artiglieria si è collocata a troppo grande distanza di tiro, sia pur questa efficace, o perchè la fanteria non subordina i suoi atti ai risultati da conseguirsi dall'artiglieria e precipita la sua azione, allora l'accordo finisce e non si hanno che singoli atti delle due armi, sanguinosi sì, ma slegati, con tutta probabilità che i buoni risultati conseguiti dall'una ridiventino dubbi, giacchè l'altra non seppe o si trovò nell'impossibilità di profittarne a tempo debito.

Se vogliamo ottenere questa azione collegata, armonica, sarà, riassumendo, indispensabile procedere come qui sotto è indicato.

La scelta della prima posizione per l'artiglieria, possibilmente per tutte le batterie, dovrà essere subordinata alla legge generale del combattimento offensivo, di non interrompere l'avanzata, prima che sia indispensabile di cominciare il fuoco, come del resto intendono tanto le nostre norme per il combattimento delle tre armi (§ 8, 9), quanto le prescrizioni della nostra istruzione tattica per le batterie (§ 132 e seguenti). Certo, nell'interesse di conservare l'unità di azione, il comandante supremo dell' artiglieria dovrà provvedere a che singole brigate o batterie dipendenti, sollecitate dall'ardore di spingersi innanzi, non oltrepassino quei limiti oltre i quali dovrebbero sostenere un combattimento isolato, provvedimento che non ha certo carattere tassativo e non restringe, tanto meno toglie, quella giusta autonomia che spetta ai comandanti in sottordine.

Questo primo schieramento d' artiglieria ha bisogno di essere protetto da truppe avanzate di fanteria. A tale proposito è bene ricordare che le nostre norme per il combattimento delle tre armi convengono talmente sulla probabilità che l'artiglieria possa essere disturbata anche nella prima sua posizione, che fanno obbligo a qualsiasi reparto vicino di fanteria o cavalleria di proteggerla, sotto pena di mancare alle leggi dell'onore e del cameratismo, e prescrivono inoltre che in caso di minaccia del fuoco di fucileria avversaria, la propria fanteria si spinga innanzi a distanza sufficiente per poter offendere da vicino la fanteria nemica (§ 14).

Ma non sarebbe allora meglio stabilire addirittura che l'artiglieria abbia sempre la sua scorta, di preferenza di fanteria, e tanto più numerosa, quanto più prossima al nemico sarà stata scelta la prima posizione delle batterie? Se c'è probabilità di minaccia, non sembra veramente che basti affidare la protezione dell'artiglieria a quei reparti che possono eventualmente esserle vicini. E se questa eventualità non

si verifica? Il § 15 delle « Norme » assegna la scorta, soltanto quando l'artiglieria debba allontanarsi tanto dalle altre truppe, che venga a mancarle il loro appoggio. Ma se si concede che questo appoggio, anche quando l'artiglieria non si è tanto allontanata, possa fallire in caso di sorprese e di pericoli repentini che si presentano, parrebbe, almeno per precauzione, conveniente estendere la disposizione a tutti i casi, quando, s'intende, non esistano già sul dinanzi della posizione d'artiglieria truppe schierate.

In ogni caso è necessario aver ben chiara e determinata l'idea che l'incarico della scorta, qualunque sia la sua forza, è esclusivamente difensivo, e solo molto tardi, quando si tratterà di preparare l'assalto della posizione nemica, può trasformarsi in offensivo. Quanto più prossima al nemico sarà la prima posizione delle batterie, tanto più difficile certamente diverrà l'incarico della scorta.

Ora, se si considera che in questo primo atto dell'azione campale la parte principale è rappresentata dall'artiglieria, sarebbe opportuno secondo i casi, specie se le posizioni d'artiglieria non si possono determinare a primo sguardo dalla conformazione del terreno, di sottoporre le dette truppe di scorta alla diretta dipendenza del comando superiore d'artiglieria.

Il Rouquerol a proposito della protezione da darsi all'artiglieria (1) osserva giustamente che nel '70 « i Tedeschi si diedero tanta cura della scorta da assegnarsi all'artiglieria, che i generali inviarono spesso truppe dipendenti a sostegno di batterie appartenenti ad altri corpi, sembrando loro che le batterie stesse fossero esposte. Così a S. Privat, al momento dell'attacco, il comandante del X° corpo (in seconda linea dietro la destra tedesca) giudicando che l'ala destra della grande linea d'artiglieria, collocata a sud di S. Privat e costituita dalle batterie della Guardia, non fosse protetta, v'inviò spontaneamente due battaglioni di scorta. Nel frattempo il comandante della 20ª

(1) Studio citato.

divisione mandava ugualmente due compagnie a sinistra della stessa linea costituita da batterie che non appartenevano alla sua divisione ».

Dopo la guerra le idee mutarono al punto che ora il regolamento tedesco determina che in generale non si assegni scorta speciale all'artiglieria; l'istruzione francese stabilisce di assegnare la scorta solo in casi particolari; le nostre norme per il combattimento delle tre armi prescrivono, come si è già detto, che la scorta si assegni solo quando l'artiglieria si allontana di tanto che le possa venire a mancare l'appoggio delle altre truppe.

E qui mi piace di ricordare come il Rouquerol non dimostri soltanto la necessità di questa protezione vicina, della quale abbisognano le batterie per essere sicure contro qualsiasi sorpresa, specie per parte della cavalleria, ma anche quella di una protezione lontana che assicuri in ogni caso lo schieramento dell'artiglieria. Così il 18 agosto '70 le batterie del VII° corpo poterono spiegarsi, perchè la fanteria fin dalla sera precedente aveva occupato il bosco di Vaux. A Sédan la fanteria della Guardia spiegandosi in precedenza consente all'artiglieria di far altrettanto al sicuro. Invece a Sédan stesso, l'intera artiglieria del V° e del XI° corpo si schiera fra la frontiera belga alle spalle e la massa di quattro divisioni di cavalleria che la minacciavano, col gravissimo rischio, se attaccata, di essere rovesciata almeno in parte sulla stretta della Falizette, ingombrata dal grosso dei due corpi d'armata, e di causare quindi un grave disastro.

Inutile ripetere che tanto maggior bisogno avrà l'artiglieria di questa protezione vicina e lontana, quanto minore sarà la distanza di essa dal nemico.

Appena cominciata a manifestarsi la superiorità di fuoco dell'artiglieria attaccante dalla sua posizione iniziale, si compiono, come è noto, sotto la sua protezione i grandi spiegamenti delle truppe di fanteria, affinchè queste, appena se ne presenti l'opportunità, possano attraversare lo spazio che separa la prima posizione di artiglieria dalla distanza di tiro efficace della fucileria nemica.

Quanto più grande sarà questo spazio o, in altri termini, quanto più indietro sarà stata collocata l'artiglieria, tanto meno la fanteria potrà fare assegnamento di compiere la sua avanzata, senza essere gravemente molestata dal fuoco nemico.

E qui occorre ripetere che la conquistata superiorità del fuoco d'artiglieria, specie se a grande distanza, è l' espressione di un concetto soltanto relativo, e che l'artiglieria della difesa per poco che sia accorta ed oculata spierà tutte le occasioni per riapparire col suo fuoco quà e là sul campo di battaglia, sia pure con singole batterie.

Ciò richiede per conseguenza tutta l'attenzione dell'artiglieria dell'attaccante, affinchè essa possa esser pronta ad aiutare la fanteria a superare momenti e passaggi difficili, che non mancheranno di presentarsi durante la sua avanzata.

E questo còmpito dell'artiglieria sarà tanto più difficile, quanto più la fanteria si sarà distaccata dal principio dell'intimo collegamento, e quanto meno facilmente, per conseguenza, chi ha la superiore direzione del fuoco d'artiglieria potrà prevedere e scorgere quei momenti accennati, nei quali la fanteria ha bisogno dell' appoggio speciale e determinato dell'artiglieria.

Quando invece tutta la fanteria con fronte ben collegata avanza con le sue unità presso a poco alla stessa altezza, come del resto mi pare richieggono le nostre norme per il combattimento delle tre armi (§ 16), non ostante che strane teorie moderne riscontrino in ciò un procedimento molto rigido, allora l'artiglieria potrà facilmente impedire alle batterie avversarie di riprendere efficacemente il fuoco contro la fanteria attaccante in momenti pericolosi. Non è possibile in conclusione concepire un efficace concorso dell'artiglieria durante l'avanzata della fanteria, se al concetto dell'autonomia delle unità in sottordine si dà l' interpretazione che i battaglioni si sparpaglino sul campo di battaglia e combattano ognuno per conto proprio, quasi come se fossero isolati.

Entrata in campo la massa di fanteria, spetta a questa la parte principale finora rappresentata dall'artiglieria. Anche però ammettendo che la marcia avanzante possa eseguirsi fino alle distanze più efficaci del tiro di fucileria col sistema ben ordinato delle schiere, non si potrà fare assegnamento sul valido concorso dell'artiglieria nella preparazione dell'attacco sul punto prescelto, quando si supponga che le batterie non si siano mosse dalla loro prima posizione, scelta a grande distanza. A grande distanza non è immaginabile il concorso dell'artiglieria, se non in circostanze specialissime di dominio notevole della prima posizione, di ampiezza favorevole del campo di vista e di tiro, insomma di una conformazione di terreno, la quale poi non sarebbe certo favorevole pel combattimento di fanteria. Nè l'espediente di eseguire il tiro al di sopra della fanteria risolve il problema. Mentre la fanteria avanza e cerca di conquistare col proprio fuoco le distanze fra i 1500 e gli 800 *m*, non sembra che il tiro accennato offra tutte le garanzie di sicurezza, specie colla polvere senza fumo e a distanze superiori ai 3000 *m*, fino alle quali si spinge il tiro efficace delle odierne bocche da fuoco.

Se poi l'avanzata della fanteria non si attua, come vorrebbero non pochi tattici, col sistema delle schiere, ma con una serie di combattimenti autonomi e per conseguenza parziali di battaglioni, allora non si erra affermando che il tiro d'artiglieria al disopra della fanteria non è assolutamente eseguibile.

Il Rouquerol (1) è di opinione interamente opposta. Egli trova esagerata la prescrizione del regolamento tedesco di evitare per quanto è possibile di tirare al disopra delle truppe amiche e di usare la massima circospezione se si è obbligati a farlo, giudicando che, a causa delle grandi linee d'artiglieria consentite dagli odierni schieramenti, la fanteria, se si attua quella prescrizione, non troverebbe posto

(1) Studio citato.

per muoversi sulla fronte delle batterie. Egli ricorda che nella guerra del Transvaal, alla battaglia di Magersfontein, tutte le batterie, durante l'intera giornata, tirarono al disopra della propria fanteria coricata davanti ai pezzi; che mentre i cannoni di lord Methuen coprivano di proietti le posizioni dei Boeri, gli uomini della Highland-Brigade, dopo la disfatta disastrosa patita, erano a terra fra l'artiglieria inglese e le linee avversarie. Conclude infine dicendo: « Se l'artiglieria sospendesse il suo tiro, quando la fanteria giunge a 500 *m* dall'obbiettivo, sarebbe soppresso il suo appoggio efficace proprio nel momento difficile; meglio per la fanteria di essere esposta a ricevere qualche shrapnel amico, che d'essere accolta a breve distanza da una terribile ripresa del fuoco avversario. »

Francamente è questa un'opinione troppo arrischiata; essa trascura l'elemento psicologico, dimentica cioè che i soldati sono uomini e che nessun cannone a tiro rapido varrà a temprare i loro nervi, in modo da far loro accettare con calma colpi alle spalle, pensando che i colpi stessi sono pegno che non manca alla fanteria l'appoggio della fedele compagna di battaglia. A me pare che, per una truppa, non vi possa essere nulla di più disastroso, moralmente parlando, che di veder seminare la morte fra le proprie file da proietti amici, ed è inutile ricordare quanto sia necessario, con l'odierna costituzione degli eserciti moderni, di cercare in tutti modi di accrescere la forza morale dei combattenti e non di deprimerla.

Saggissima quindi per me è la disposizione del regolamento tedesco che l'artiglieria non tiri, se non quando sia sicura di non recar nessun danno alla propria fanteria; danno che sarebbe, moralmente, sempre superiore a quello di qualsiasi « terribile ripresa del fuoco nemico ». E per poter conseguire lo scopo, e considerato che le circostanze della battaglia odierna richiederanno che si eseguisca il tiro al disopra della propria fanteria, bisognerà che l'artiglieria lasci assolutamente la sua prima posizione, se questa fu scelta a grande distanza.

Nel periodo di tempo in questione, l'artiglieria non ha altro di meglio da fare, che trarre profitto dei progressi della propria fanteria e prendere una seconda posizione a distanza efficace di tiro, se vuole seriamente concorrere col suo fuoco a facilitare, e, qualche volta, a rendere addirittura possibile l'attacco della fanteria. Solo un terreno del tutto contrario all'impiego delle batterie, come nel caso di boschi e pantani, ma nessun'altra conformazione di suolo, nessuna considerazione di difficoltà tecniche o tattiche, può dispensare l'artiglieria dal dovere di concorrere efficacemente a battere il punto scelto per l'irruzione della fanteria. Questo concorso non può essere dato dalla prima posizione, se non in modo molto indiretto, o battendo il terreno retrostante alla posizione nemica, o battendo le riserve avversarie. E l'attaccante potrà chiamarsi già fortunato, se con questa azione collegata dell'artiglieria e della fanteria riuscirà a superare le difficoltà, che pur sempre presenta l'ulteriore avanzata sul campo di battaglia, e a spezzare la resistenza che ancora offre il difensore.

In questo periodo del combattimento, dice il Rohne (1), diventa più che mai necessaria l'intima cooperazione fra la fanteria e l'artiglieria. L'attaccante si trova in condizioni meno vantaggiose della difesa, specie quando deve sospendere il fuoco per andare avanti; se l'artiglieria intanto non batte la posizione nemica, difficilmente la fanteria potrà avanzare; d'altra parte a nulla serve un tiro efficace dell'artiglieria, se la fanteria non è in grado di giovarsene per avanzare risolutamente a minacciare il nemico d'assalto. Se non lo fa, come avvenne per la fanteria russa a Plewna, il nemico ha tutto il tempo di porsi al riparo e di ricostituirsi. E se la fanteria dev'essere così efficacemente sostenuta, l'artiglieria dovrà scegliere posizioni convenienti e spostarsi con parte o con tutte le batterie, appena il bisogno lo richiegga.

Il Rouquerol (2), ricordando che il regolamento francese assegna all'artiglieria come principale incarico di *appoggiare*

(1) Studio citato.
(2) Studio citato. pag 277 e seguenti.

la fanteria e di consacrarvi la maggior forza disponibile, osserva che l'artiglieria non potrà appoggiare la fanteria se non accompagnandola. Soggiunge tuttavia « che la parola *accompagnare* va intesa nel significato più ampio; ora l'artiglieria, giovandosi delle sue lunghe gittate, appoggerà la fanteria da lontano nei differenti episodi del combattimento di preparazione, ora dovrà trovarsi letteralmente a *contatto di gomiti* con la fanteria sulla linea stessa dei cacciatori. È impossibile stabilire nulla di tassativo; ciò che abbisogna è che l'artiglieria faccia sentire la sua cooperazione in modo ininterrotto ed efficace, che essa sia, secondo l'espressione del von der Goltz, la *compagna inseparabile della fanteria.* »

E qui potrei ripetere ancora l'analisi particolareggiata che fa il Rouquerol, citando esempi della campagna del 1870, di non pochi momenti dell'azione campale, nei quali apparisce chiaro e manifesto che, se in qualche caso l'artiglieria potrà forse appoggiare la fanteria dalle distanze medie di combattimento, nella maggior parte dei casi dovrà portarsi avanti. Ma per amore di brevità aggiungo soltanto che, senza questo spostamento, non si concepisce come l'artiglieria possa eseguire quanto richiedono le norme generalmente accettate dai vari eserciti; cioè, mentre la fanteria marcia all'assalto, spostarsi tutta od in parte rapidamente avanti, senza esitare ad esporsi a perdite anche considerevoli, e rivolgere tutto il suo fuoco contro la fanteria avversaria. Soltanto in questo modo è ad essa possibile di assicurare la buona riuscita dell' attacco; ma questo spostamento celerissimo non è certamente eseguibile nel tempo voluto, se le batterie non hanno abbandonato la primitiva posizione scelta a grande distanza.

Dalle precedenti considerazioni mi pare si possa dedurre:

1° che nella battaglia campale offensiva, se non si conviene sulla necessità del passaggio dell'artiglieria da una prima posizione a grande distanza ad una seconda a distanza efficace, difficilmente si risolverà il problema dell'attacco, giacchè la cooperazione dell'artiglieria diventa insufficiente

nello stesso modo che resta inefficace un accerchiamento eseguito a distanza non sufficientemente vicina;

2° che, viceversa, la superiorità conseguita dall'artiglieria, la quale spostandosi abbia saputo conservarsi in posizione tale da dominare il campo di battaglia e raggiungere le distanze efficacissime di tiro, non servirà presso che a nulla, se la fanteria non sarà subito pronta a trarre profitto dei detti risultati, oppure giungerà troppo tardi, o l'artiglieria spedita innanzi inopportunamente giungerà troppo presto, come avvenne a Verneville;

3° che *il tempo e lo spazio*, non certo misurati rispettivamente a minuti e metri, ma in conformità delle leggi generali del combattimento, hanno influenza notevolissima sull'opera armonica della fanteria e dell'artiglieria nelle grandi battaglie; per conseguenza apparisce chiaro e manifesto l'errore di certe teorie sulla esagerata autonomia dei comandanti in sottordine, e sempre più si afferma il principio che la vera iniziativa consiste nel concorso intellettuale, morale e materiale di tutti a conservare, specialmente nell'attacco, la coesione e la compattezza delle forze, nel mantenere saldo il collegamento delle armi combattenti e particolarmente quello della fanteria e dell'artiglieria (1).

ALFREDO CASELLA.
maggiore d'artiglieria.

(1) Vedi a questo proposito: *L'iniziativa in guerra.* — (*Rivista militare italiana*, dispense XIX, XX e XXI, 1899).

L'ISTRUZIONE MILITARE DELLE RECLUTE [1]

L'istruzione militare per le truppe del genio non ha, come pur fu creduto da taluno, minore importanza che per quelle delle altre armi.

A parte ogni considerazione d'indole morale e disciplinare, sta il fatto che in guerra esse possono essere chiamate a combattere, nè più, nè meno, come le truppe di fanteria. Chè anzi, per la natura e l'importanza dei lavori che loro si affidano, spesso sono onorate di speciali ed ostinate aggressioni da parte del nemico, contro cui, anche quando vi fossero truppe di ausilio, è sempre opportuna la diretta reazione del loro fuoco, il quale diventa poi indispensabile se trovansi isolate.

Del resto, il semplice fatto di aver dato loro il moschetto è la miglior prova che si è voluto fare di esse dei soldati che sappiano servirsi dell'arma, non meno che dell'utensile da lavoro, o dei meccanismi tecnici.

***

Nel nostro regolamento di servizio interno uno speciale paragrafo è destinato alle norme generali cui i reggimenti del genio devono attenersi per istruire le reclute, fissando all'uopo il termine di tempo in cui questa istruzione deve essere compiuta, ed il grado, diremo così, di militarismo che esse devono aver conseguito, affinchè, con iscienza e coscienza, possano assumere tutte le funzioni ed i doveri del soldato.

Le nostre reclute vengono di consueto chiamate alle armi verso la fine di marzo; la loro istruzione dev'essere perciò

(1) Da una conferenza tenuta agli ufficiali del 3° reggimento genio.

ultimata in otto settimane. Soltanto la specialità treno, partecipando delle esigenze delle armi a cavallo e potendo trovare questo termine di tempo insufficiente per un adeguato addestramento, è autorizzata a protrarlo.

Quanto al grado d'istruzione, cui debbono essere condotte le reclute, esso si trova specificato nel ripetuto regolamento, laddove dice che esse reclute debbono poter concorrere con gli anziani nel servizio territoriale ed, occorrendo, essere inquadrate nei reparti mobilitati.

A maggiori particolarità non si scende, nè sarebbe conveniente che si scendesse, senza menomare quella libertà di azione e quella responsabilità, che informano lo spirito dei moderni regolamenti e che, quando siano bene intese e ben si applichino, in tutti i gradi della gerarchia, nell'àmbito che a ciascuno compete, sono così feconde di eccellenti risultati.

L'opera dell'ufficiale assurge, mercè questa nuova caratteristica, ad una importanza ben più alta, e, diciamolo pure, più dignitosa di quel che prima non aveva, inquantochè, sciolta dai vincoli incresciosi di un continuo e deprimente controllo e di tante minuzie, che altre volte infastidivano ed irrigidivano non solo il sistema istruttivo, ma tutta la vita reggimentale, mira costantemente al conseguimento di un alto scopo ed esce intera dalla coscienza di uomini, che, penetrati dalla poesia della loro missione, non hanno bisogno di aculeo sulla via del dovere.

Con felice intuizione di progresso, è, in cosiffatto modo, elevata a sistema la fiducia, per il fondamento che questa trova a sua volta nella maniera stessa onde si svolge il combattimento odierno, e parimente sono chiamati a sviluppare in questo la personale azione loro gli ufficiali, alla cui libertà di movimento, nei confini della propria responsabilità, non sarebbe certo buona preparazione il volerli condurre per mano, come automi, atrofizzandone l'intelligenza e la volontà.

Così noi troviamo chiaramente ed anzi esplicitamente manifestato dal citato regolamento, nella nota preliminare che precede « il libro primo », che i soverchi particolari vi sono

taciuti, « in omaggio alla libertà d'azione che spetta a chi è rivestito di una carica così importante, qual'è quella del comando di un reggimento »; e nuova conferma pur troviamo sempre del medesimo intento, laddove avverte che, in conformità dei criteri suindicati, il comandante del corpo stabilisce qual parte delle istruzioni le reclute debbano imparare nel termine di otto settimane e quale di essa debba essere lasciata al periodo di ferma che sussegue. A spiegare poi la convenienza che la libertà concessa al comandante stesso dirami con disciplinate norme generali ai gradi sottoposti, ed a mettere ben in chiaro chi debba tradurre in pratica e dar corpo e forma alle norme stesse, soggiunge che l'istruzione delle reclute deve esser fatta per compagnia, anche presso le compagnie distaccate; aggiunta quest'ultima non inutile, ma che sta a ripetere e ad affermare ancora una volta che il capitano è il solo che istruisce ed educa i suoi soldati, nè può esserne esonerato per qualsiasi ragione, sia pure quella che, essendo distaccato, minore potrebbe essere la vigilanza dei superiori o minori i mezzi d'istruzione.

Perchè, è bene subito avvertirlo come cosa che ha stretto legame coll'ammaestramento della truppa in genere ed *a fortiori* con quella delle reclute, da questa larghezza di concepimento l'autorità del superiore anzichè uscire affievolita, come si temeva da taluni al primo apparire delle nuove disposizioni, è resa più alta e meglio armonica colla nobiltà della missione.

La responsabilità dei comandanti superiori ed il loro dovere di vigilanza sono tutt'altro che scemati.

Sol che, invece di tendere ad interrompere il processo particolare d'istruzione adottato dall'inferiore per sostituirvi il proprio, invece di perdersi in tanti nonnulla che toccano l'apparenza soltanto senza che la sostanza ne avvantaggi, essi, colla assiduità esemplare, debbono tener desto in tutti lo zelo ed il sacro fuoco, intervenendo (è anche qui il regolamento che parla) sol quando notino errori, omissioni o violazioni di regolamenti; o quando sia necessario reprimere la mala voglia o la negligenza.

Ciò premesso, possiamo con breve sintesi concludere che: la diretta e maggiore responsabilità della istruzione dei soldati è del comandante di compagnia, il quale impartisce tale istruzione personalmente o per mezzo dei suoi subordinati, sminuzzandola, per dire così, in modo che penetri bene addentro nell'animo e nella mente dei giovani coscritti e sia bene assimilata da essi; affinchè diventi per tutti, come sarebbe desiderabile, o almeno per la massima parte, abitudine costante, anzi quasi seconda natura, l'adempimento dei nuovi doveri cui li chiama il supremo interesse della patria.

Nel fare ciò, il capitano spazia con libertà in un campo non ristretto, i cui limiti sono fissati per capisaldi o pietre di confine dal comandante del reggimento; e questi a sua volta viene guidato in ciò dalle prescrizioni generiche stabilite dai regolamenti e più ancora dalla interpretazione che egli dà loro, ispirandosi allo scopo finale che si propongono.

Unico vincolo, la necessità imprescindibile di coordinare le operazioni di ciascuna compagnia a quelle d'interesse generale della vita in comune, e perciò limitata la libertà di orario di massima soltanto dall'ora della sveglia e da quella dei pasti; unica restrizione ammissibile, nei luoghi, quella dipendente dalle prescrizioni d'ordine affatto generale diramati dalle autorità presidiarie, o da quelle d'ordine interno conseguenti dalla convenienza che, in uno stesso àmbito, più unità non s'abbiano a disturbare a vicenda; la quale ultima esigenza gioverebbe che fosse soddisfatta con cortese cameratismo, di accordo spontaneo tra i comandanti di compagnia, senza intervento della superiore autorità. Del resto, ponendo mente che le istruzioni militari delle reclute giova che siano svolte il più che si può all'aria aperta e fuori del quartiere, si concepisce che il bisogno di tali accordi si presenterà di rado.

Salvo ciò, ogni comandante di compagnia conduca le sue reclute dove meglio vuole a compiere la loro istruzione, con quella ripartizione del tempo che più crede conveniente all'uopo, tenendo a guida un particolareggiato programma o riparto che egli avrà in precedenza compilato, sol per non

perdere l'orientamento verso la meta finale da raggiungere e perchè i suoi dipendenti sappiano quello che egli vuole si faccia e dove ciò debba essere fatto.

Neppure sarebbe necessario che questo programma uscisse dall'àmbito della compagnia, se non fosse per informare i superiori di grado elevato, quale il comandante di corpo e quello di brigata, del luogo ove si recano le truppe, che pur sono sempre sotto la loro alta dipendenza, affinchè possano esercitare quella doverosa, oculata e serena vigilanza di cui ho già fatto cenno.

Un tal programma sia spogliato da tutto ciò che può sembrare diretto al fine passivo di occupare il tempo o che devii comunque dalla diritta via da percorrersi, la quale, atteso il breve tempo di cui è dato usufruire, non consente rallentamenti o distrazioni; ed astragga pure da quanto il soldato può apprendere agevolmente da sè col vivere in comune o dai continui rapporti cogli istruttori; al quale proposito io ricordo ancora con raccapriccio di aver letto, in uno dei predetti riparti del buon tempo antico, l'istruzione sul *nome dei superiori*, alla quale si destinava quasi un'ora e per la quale non s'era omesso di stabilire eziandio il luogo ove avrebbe dovuto impartirsi.

Trova qui posto, giacchè abbiamo toccato questo argomento della ripartizione giornaliera del lavoro, la massima che deve sempre presiedere a tale bisogna e che occorre non isfugga mai al diligente acume direttivo del comandante la compagnia, la quale massima è che: il miglior mezzo per avere rapidi e sicuri progressi è di evitare, mercè una ben intesa varietà, la monotonia delle istruzioni. Questo canone pedagogico, vero in qualunque sistema d'insegnamento, tale è maggiormente trattandosi di ammaestrare le reclute, le quali, giova ricordarlo, specialmente nei primi tempi sono sempre in preda ad una certa preoccupazione: la vita insolita, la tensione costante del cervello durante gli esercizi, la tema di punizioni e simili, sono tutte cause morali di cui è necessario tener conto per la salute del nuovo soldato, non meno che per il risultato finale che si vuol conseguire.

Volendo meglio specificare, potrei aggiungere che una istruzione, principalmente di quelle individuali, che sia protratta per più di *mezz'ora,* od al massimo *tre quarti d'ora*, dà profitti molto incerti, inquantochè il ragionamento e la esperienza concordemente ci ammoniscono che di rado si prolunga l'attenzione mantenuta sul medesimo soggetto per più di 30 o 45 minuti.

Nè questo variare le occupazioni, in maniera che non richiedano sempre lo stesso sforzo di attenzione, vuol dire, intendiamoci bene, che si debba diminuire la somma di lavoro cui pure è forza che le reclute si sottomettano; soltanto è utile frazionarla affinchè riesca più efficace.

Lo stesso passare da un istruttore ad un altro costituisce un sensibile riposo che si può facilmente dare, come pure il cambiare di luogo e di mezzi è buon rimedio contro la fatica ed agevola gli ulteriori sforzi.

Ottimo poi ritengo l'alternare le istruzioni in cui predomina lo sforzo mentale o di memoria e quelle che richiedono immobilità o metodicità di movimenti, con brevi periodi di ginnastica libera. Tutto ciò trova ampia ragione in quello che dirò più innanzi.

Intanto mi sia concesso fermarmi ad una prima considerazione. Per poco che si pensi all'importanza del servizio di corrispondenza in campagna, scopo principale della specialità telegrafisti, s'intende subito come sia indispensabile che i nostri soldati vadano in congedo istruiti perfettamente nei riguardi tecnici, come pure in quelli militari. Ne consegue, e tutti per prova lo sappiamo, che passato il 1° periodo destinato all'ammaestramento militare, le istruzioni tecniche assorbiscono tutto il tempo disponibile, senza che per il ricordo delle altre resti più di qualche breve ora nei giorni di sabato o di domenica. Anzi, è tanta la necessità di preparare sollecitamente buoni telegrafisti, che talora non abbiamo esitato ad impartire l'istruzione tecnica ai soldati delle nuove classi, prima che questi avessero abbandonato lo stato embrionale di reclute.

Perciò riesce molto difficile, se non addirittura impossibile, una metodica, vera e propria continuazione dell'istruzione militare dopo che le reclute si sono unite agli anziani.

Le esercitazioni speciali nelle piazze forti e, quando occorra, le grandi manovre o quelle di campagna ed altre in cui il nostro soldato è impiegato esclusivamente nel servizio telegrafico; il bisogno di sostituire, nei molti uffici militari, nello stesso compito coloro che vanno in congedo; i congedamenti anticipati; tutte queste contingenze fanno sì, che nelle nostre compagnie non vediamo mai camminare a fianco della classe giovane, ultima giunta, un'altra classe anziana che, mentre a quella sia d'esempio e di guida, sè stessa perfezioni, ripetendo le cose imparate nel primo anno, ed altre apprendendone.

Lo stesso può dirsi per il treno, e spingendo a più largo confine l'osservazione, per tutte le truppe del genio, quantunque le cause si differenzino di alquanto.

Dalle otto settimane d'istruzione preliminare la nostra recluta, dunque, dovrebbe uscire non soltanto soldato abbozzato, ma quasi perfettamente istruito militarmente, nello stesso modo che provetto telegrafista egli deve essere formato nel successivo periodo di ammaestramento tecnico, dopo di che sparisce generalmente dalle compagnie per trovarsi, quando non venga congedato, completamente o quasi abbandonato a sè stesso, portando seco quel tanto di cognizioni militari, quel tanto di marziale correttezza, che noi abbiamo saputo insegnargli nel tempo che è stato sotto le nostre cure dirette.

Or se sarebbe doloroso che egli si mostrasse incapace di disimpegnare il suo compito tecnico, ben più penoso sarebbe che rivelasse una difettosa o deficiente istruzione militare, il cui biasimo non rimarrebbe certo circoscritto al soldato, ma dilagherebbe per risalire fino ai suoi educatori.

Nelle altre armi ciò non accade.

Il nuovo soldato viene soltanto sbozzato nel primo periodo. Di poi, pur prendendo parte ai servizi generali di presidio e di quartiere, non tralascia, nè sospende la sua istruzione mi-

litare per applicarsi ad altro, ma vi si perfeziona sempre fino al congedamento, inquantochè nelle marce, nelle esercitazioni tattiche e nelle diuturne evoluzioni di piazza d'armi, egli trova sempre, sotto l'occhio pratico e vigile degli ufficiali e sottufficiali della propria compagnia, continue applicazioni e ripetizioni di quanto ha appreso da recluta.

Per tali ragioni, nei riguardi militari, io penso che non larga applicazione può trovare nella specialità telegrafisti il paragrafo 28 del ripetuto regolamento sul servizio interno, il quale stabilisce di dividere, in tesi generale, l'istruzione del soldato in due parti, di cui una, da impartirsi da recluta e l'altra dopo della sua unione cogli anziani.

Nè questo esprimo soltanto per coloro che vengono arruolati come telegrafisti, ma anche per quelli che ci vengono assegnati come operai e per i servizi accessori, sapendo che i primi scompaiono dalle compagnie, nella migliore ipotesi, appena superato l'esame di recluta e vengono impiegati nelle officine o nei laboratorî, ed i secondi, per il loro esiguo numero, appena bastano a sopperire, un anno per l'altro, ai servizi interni del reggimento.

Far presto e bene, ecco dunque la conclusione che possiamo trarre da quanto finora ho cercato di mettere in evidenza, smentendo l'adagio il quale crede che quei due avverbi possono raramente camminare di conserva.

Zelo, assiduità oculata ed instancabile, vigilanza perenne, lavoro continuo sul cervello, sul cuore, sul carattere, sul fisico del nuovo soldato, sicchè questi non abbia mai a vedersi o a credersi sottratto neppure un momento all'azione costante degli istruttori, specialmente degli ufficiali della compagnia e, primo fra tutti, del capitano.

Completamente dedicati alla recluta nel suddetto periodo di otto settimane, niente della nostra potenzialità istruttiva e moralizzatrice abbiamo diritto di sottrargli, tenendo ben presente come i difetti della prima istruzione difficilmente si possano compensare o correggere.

La vigilanza e l'azione nostra non debbono cessare nemmeno dopo l'esame, affinchè ad ogni sintomo di rilassatezza

ad ogni accenno a dimenticanza o trascuratezza del buon contegno e delle norme disciplinari, insegnate con tanti sforzi durante il primo periodo, sorga ammonitrice e, se del caso, punitrice la nostra opera, per rimettere al posto elevato che le compete la rettitudine militare, in tutte cose, anche nelle più minute o meno appariscenti.

Solo così facendo, solo lavorando intensamente, solo tenendo la mente fissa alla massima che la latitudine concessa dai nuovi regolamenti, anzichè argomento di minore assiduità, deve essere eccitamento allo zelo ed alla attività di tutti, riusciremo a rendere in breve tempo il soldato sicuro del suo compito, ovunque si trovi ed a qualunque servizio sia comandato; a farlo cosciente dell'alto significato della onorata divisa che veste; a persuaderlo che qualunque suo atto deve portare l'impronta del più integro ed immacolato sentimento di dovere e di disciplina, la cui elevatezza è stata in ogni tempo, ed ora è più che mai, il solo ma sicuro indizio del valore e della forza di un esercito.

Ma scendiamo, che ne è tempo, a maggiori particolari.

A tout seigneur tout honneur. Non si può parlare di metodo d'insegnamento senza dire delle qualità che devono possedere coloro cui particolarmente l'istruzione è affidata, chè anzi, dalla discussione di coteste qualità, il metodo stesso in massima parte scaturisce.

Un ottimo graduato di truppa, capace d'istruire e comandare drappelli di soldati anziani, non è sempre ottimo istruttore di reclute.

Nè ciò è vero soltanto per i caporali maggiori o caporali, ma altresì per i sottufficiali, quantunque siffatta antitesi potrebbe sembrare per quest'ultimi un anacronismo, se non si pensasse che non solo la facoltà di educare, ma eziandio quella più modesta di insegnare materialmente ad altri ciò che si sa, non è frutto esclusivo di studio che si possa apprendere dai libri o dall'esempio, ma consegue da naturale attitudine perfezionata con una grande esperienza ed un lungo tirocinio.

Colla forza che ordinariamente hanno le nostre compagnie, raro è che si possa trovare in ciascuna di esse più di un sottufficiale disponibile ed atto a ben istruire le reclute. Uno però se ne dovrebbe sempre trovare, pure evitando assolutamente di ricorrere al ripiego che si è qualche volta applicato, cioè quello dei trasferimenti temporanei da altre compagnie; provvedimento questo nocivo per parecchie ragioni, delle quali basti ricordare le seguenti: 1° che l'educazione del soldato meglio si rafforza e si completa col continuare a prestar servizio, dopo finito il tirocinio di recluta, sotto gli stessi graduati dai quali si appresero i primi insegnamenti; 2° che i graduati insegnano meglio e con maggiore impegno ai soldati della propria unità, per quel sentimento di gelosa emulazione fra le compagnie stesse, che si rinviene in tutti coloro che vi appartengono, e che ottimamente contribuisce alla bontà dei risultati.

L'argomento che parmi sorregga questa seconda ragione è quello del legittimo orgoglio che risentono gli istruttori, specialmente se ottimi, quando, avendo educato e bene istruito i nuovi soldati, ne seguitano poi a vigilare il successivo perfezionamento, e dei loro progressi ulteriori si compiacciono, come di cosa che si deve in parte alla propria opera, specialmente se la lode ambita dei superiori scende infine a compensarne il merito.

Ad istruire le reclute, io desidererei che fossero preposti, oltre gli ufficiali di compagnia, soltanto i sottufficiali.

Il soldato vede il sergente in una posizione gerarchica ben più elevata che non sia quella del caporal maggiore o del caporale, e ne risente perciò con maggiore efficacia l'azione istruttrice, nello stesso modo che, in proporzioni più larghe, resta avvinto dall'ascendente educatore degli ufficiali. E ciò è logico, essendo ormai risaputo, anche da coloro che meno hanno confidenza coll'insegnamento, che la parola o l'azione ha tanto maggiore efficacia, giunge all'animo tanto più persuasiva, e tanto più addentro vi penetra, quanto più alta moralmente è la regione d'onde parte e maggiore è l'autorevolezza che l'accompagna.

Aggiungasi che tenuto conto della brevità delle ferme odierne, il caporal maggiore od il caporale non si trova nè per età, nè per anzianità, a tanta distanza dalle condizioni della recluta, da far sentire a questa in tutta la sua interezza la morale autorità che gli viene dal grado e dalla qualità d'istruttore; che, anzi, soventi volte egli stesso, trovandosi prossimo al congedamento, potrebbe troppo lasciar trasparire quell'impazienza di andarsene a casa, quelle piccole intolleranze verso gli ordini superiori ed anche talora quelle piccole libertà colle rigide disposizioni regolamentari, che purtroppo i soldati anziani sotto tante forme si permettono.

Ad ogni modo, poichè, come ho già accennato, non è possibile trovare nella compagnia un numero sufficiente di sergenti, per affidare a ciascuno di essi una squadra di reclute, forza è che ci gioviamo dell'opera dei caporali maggiori, e mancando anche questi, dei caporali.

A questi ultimi però ricorrerei, ripeto, soltanto in caso di impellente necessità, per individui dotati di specialissime e spiccate attitudini, e ciò sempre per la ragione di quella autorevolezza conferita dal grado, alla quale io dò tanto peso, da indurmi a pensare che non eleverei mai alla carica d'istruttore di reclute un semplice soldato, come ho veduto fare talvolta, fosse pure quanto si voglia anziano e proposto per la promozione, abile e ben diretto.

Qualunque però sia il grado dal quale s'intenda togliere gl'istruttori, si badi che essi siano di carattere seriissimo, di quelle nature che danno importanza anche alle minime cose.

Si trovano, più spesso che non si creda, graduati i quali sanno mettere in ogni cosa loro una costante ponderatezza, ed anche nello scherzo, ad esempio, si comportano come se trattassero un interessante negozio, restando sempre in limiti che possono sembrare studiati, ma che sono invece naturalmente ed incoscientemente fissati dall'istinto.

Altri, per contro, danno a tutto un'impronta di giocondità che spesso è affatto fuor di luogo e li fa apparire leg-

gieri. Ne è causa una certa quale pletora di vivacità e di istintiva gaiezza.

Costoro possono disimpegnare soddisfacentemente il loro servizio; anzi talora vi riescono tanto bene da meritarne lode, tuttavia non certo tra essi sceglierei gli istruttori delle mie reclute.

La serietà naturale, quando, ben s'intende, non derivi da malignità d'animo, s'impone a chiunque e si comunica tosto ai nuovi soldati, ponendoli in avvertenza che i doveri militari non sono cose da pigliarsi a gabbo. Essa trae seco generalmente la esatta esecuzione di tutti gli atti della vita e l'adempimento scrupoloso di tutte le prescrizioni, rappresentando anche per questo riguardo un costante, prezioso esempio che non potrà non avere salutare influenza sull'ammaestramento dei dipendenti.

Oltre che alla naturale serietà dell'istruttore, si ponga mente alla sua istruzione in genere ed a quella militare in ispecie.

Non si può insegnare bene ciò che non si conosce a fondo. Il sapere del superiore accresce nell'inferiore la deferenza ed il rispetto, e questi si sente più propenso ad apprendere.

La penosa impressione, che desta la meschina figura che fa colui il quale preposto ad insegnare checchessia mostra di avere ancora bisogno lui stesso di andare a scuola, e s'impapera e non sa da qual parte rifarsi per palesare ciò che altri non può intendere che dalla sua viva voce, o che ricorre ad ogni piè sospinto al compiacente, ma non sempre dignitoso ausilio del libro, è cosa troppo nota perchè io mi soffermi a dipingerla con maggiori parole.

L'istruttore che si presenta alle reclute deve essere così padrone di ciò che deve insegnare, da esporlo senza reticenze e senza titubanze di sorta, con sicura franchezza; nè ciò basta, inquantochè egli deve saperlo più volte ripetere con parole differenti, sì che trasmigri completamente nel cervello di tutti i suoi ascoltatori, nessuno eccettuato, sia che siano adusati al linguaggio del maestro e disciplinati nel-

l'imparare, come avviene per gli studenti o per talune specie di operai, sia che, docili al maglio od alla vanga, ricalcitrino invece di fronte ad ogni lavoro del pensiero, per quanto lieve e facile si presenti.

Quante volte mi è capitato di notare un graduato che, per ispiegare qualche cosa alle sue reclute, ne pescava penosamente nel libro le parole, e talora anche il senso, non ho mai potuto sottrarmi a questa domanda, che costantemente si affacciava al mio pensiero: « non ci sarà nessuno tra questi giovanotti, che, mentre par che abbia l'orecchio intento a ciò che il graduato legge, osservi tra sè e sè: è strano davvero costui! pretende che noi ripetiamo a memoria, o quasi, quello che egli stesso, che pure è graduato e nostro insegnante, non è riuscito a ficcarsi in testa dopo tanti mesi che ha passato sotto le armi? »

Da questo pensiero della recluta a quello che tutte le cose che le si insegnano, trovandosi sui libri, non conta prestarvi attenzione, non è lungo il passo; peggio poi se segue l'altro che per l'istruttore l'importunarla su cose che neppure egli sa non è che un mezzo per passare il tempo. Il sentimento della disciplina ne soffre fin dal principio, la fiducia nei superiori ne esce compromessa, e si fomenta invece la intolleranza e l'indolenza.

Del resto, circa il modo pratico come insegnare le disposizioni regolamentari, giova molto tener presente e non dimenticare mai che il soldato *deve saper fare* e non deve sapere spiegare.

Nel correggere siano adoperati modi non demoralizzanti, nè soverchiamente duri; ma poi d'altra parte credo che non convenga, per nessun riguardo, cadere nella opposta esagerazione, in modo cioè da dimostrare al soldato quasi un sentimento di compassione o di eccessivo riguardo.

Il soldato deve convincersi fin dal primo entrare nella vita militare che la prepotenza e l'ingiustizia vi sono bandite e solo impera il dovere, il quale, se per lui consiste nell'apprendere presto e bene ciò che gli si insegna, per tutti i suoi istruttori consiste nel non recedere da qualsivoglia mezzo

consentito dai regolamenti, perchè l'insegnamento produca buoni frutti.

Perchè nei loro soldati penetri tosto il senso della disciplina e vi si mantenga saldo, diano gli istruttori, fin dal principio, tutto il peso che meritano alle norme di contegno, facendone comprendere l'alto significato, nè si tollerino in esse, in seguito, trasgressioni di sorta.

La correttezza delle posizioni dell'*attenti* e del *saluto*, ad esempio, di queste forme esterne le più semplici e nel tempo stesso le più caratteristiche e solenni del rispetto che l'inferiore deve sempre ed ovunque al suo superiore, è norma sicura e talora da sè sola bastevole a manifestare un alto senso militare.

È noto tuttavia quali strappi a queste forme si facciano; strappi che, specialmente in taluni soldati che ebbero istruttori poco scrupolosi, vanno allargandosi e diventando meno rammendabili di mano in mano che il tempo inesorabilmente allontana il giorno dell'arruolamento per avvicinare quello del congedamento.

I soldati istruiti a dovere serbano costantemente, per tutto il tempo che dura la ferma, la perfezione di forma raggiunta nella prima istruzione, e quando, dopo molti anni, essi dovessero tornare alle armi, vi riporterebbero quella somma di energia che scaturisce da una salda disciplina e da un carattere eminentemente devoto, quale noi abbiamo saputo loro infondere.

Comprendesi benissimo che i risultati risentono molto gli effetti dell'indole personale degli uomini da istruire, dell'educazione avuta da questi in famiglia, della loro professione, del loro grado d'istruzione e della specie di scuola che frequentarono; effetti non sempre suscettibili di correzione nel breve tempo che dura la ferma, contro molti dei quali, quando si presentano con carattere perturbatore, trovano resistenza non indifferente le più assidue premure e lo zelo più attivo.

Ma appunto perchè v'è la tendenza, dopo la prima istruzione, a lasciarsi andare ad una trascuratezza di queste forme

di rispetto e di rigidezza militare, è dovere degli istruttori insistervi molto da principio e, per gli ufficiali specialmente, non limitare la loro vigilanza alle trasgressioni o alterazioni che per avventura si osservassero durante le istruzioni militari, ma porre mente che desse non avvengano nemmeno in nessuna altra di tutte le occasioni, motivate da qualsivoglia ragione, in cui l'inferiore viene ad incontrarsi con un suo superiore.

Pure con altrettanto rigore si esiga che gl'istruttori tengano essi stessi un contegno sempre severamente corretto, eseguiscano in maniera inappuntabile i movimenti che insegnano, e nelle relazioni coi superiori si astengano, anche durante i riposi e quando l'amicizia potrebbe non già giustificarli, ma in qualche modo spiegarli, dal menomo atto di confidenza che avesse a far presa sull'animo del nuovo soldato.

Il metodo più efficace d'istruzione e di educazione è, in sostanza, pur sempre quello per imitazione, il quale desume il suo alto valore da un concetto giusto e logico dell'indole eminentemente imitativa degli uomini in generale e dei popoli meridionali in ispecie, che li porta a riprodurre con grande facilità e fedelmente ciò che vedono fare da altri.

Veder fare, saper fare, è un proverbio antico e veritiero, così nelle cose pratiche, come nelle cose morali, più di tanti altri in cui vuolsi rinvenire gelosamente custodita la sapienza delle nazioni.

È l'esempio il prezioso fattore del successo, se, come deve essere, vien diretto al bene, mentre diventa biasimevole e talora irrimediabile causa d'insuccesso, se si inspira al male. Nè in questi due opposti intenti esso opera con uguale intensità, ricordandosi a tal proposito come la natura umana apprenda volentieri e presto ciò che v'ha di riprovevole nel mondo, e come con difficoltà accolga invece gli utili insegnamenti.

Samuele Smiles, nel primo capitolo del suo libro *Vita e lavoro*, premette in forma di emistichio questa massima:

« Seminate un atto e raccoglierete un'abitudine.

« Seminate un'abitudine e raccoglierete un carattere.
« Seminate un carattere e raccoglierete un destino. »

Perchè l'esempio non sia pernicioso, ma agevoli l'erto e faticoso cammino della perfezione, è d'uopo che il soldato non vi scorga mai l'incitamento a supporre che, quando egli sarà anziano, gli sarà anche lecito di sottrarsi a quelle regole che ora gli sono con tanta insistenza inculcate, ed a quella compostezza che con tanto rigore si pretende da lui.

Non parlo degli ufficiali. Sarebbe far loro torto se sostassi a dimostrare come l'ufficiale debba esser sempre per tutti lo specchio del più inappuntabile contegno.

Torna pure utile nell'istruttore una certa qual prestanza militare, cioè un aspetto che non difetti d'imponenza; la robustezza, il vigore ed anche la statura incutono sempre istintivo rispetto in masse di non elevata coltura, per quanto i tempi siano cambiati e la forza materiale tra individui abbia finito di imperare.

I famosi capi-tamburo, orgoglio e fierezza delle antiche milizie, dalla gigantesca figura, dal viso rigogliosamente barbuto, sormontato dal torreggiante e felino berretto a pelo, dal nerboruto braccio roteante con meravigliosa agilità la pesante mazza, hanno finito il loro tempo, ma sussiste ancora il misterioso fascino di una persona aitante su giovani che s'affacciano appena ad una vita affatto speciale, della quale essi già portano un concetto di forza e di potenza.

L'ascendente che l'ufficiale e, se si vuole, anche il sottufficiale esercitano sulla recluta, per quanto poco intelligente possa essere, ha carattere tutto affatto diverso da quello dell'ascendente che su essa può esercitare un caporale qualsiasi, e tale ascendente è pure diverso da quello, più suggestivo per lei, dei caporali e caporali maggiori specialmente preposti alla sua istruzione. Nei primi, la parte morale predomina; negli ultimi, non è male che questa si giovi anche del fisico.

Tali differenze si modificheranno, nel loro indirizzo e nel loro peso, col progresso della educazione, ma ne resta sempre qualche cosa nell'intimo pensiero del soldato.

Grande utilità si ritrarrebbe pure se, nei limite del possibile e conciliando tutte le esigenze, il capitano assegnasse a ciascun istruttore uno speciale insegnamento e precisamente quello che meglio corrisponde alle sue attitudini ed alla importanza gerarchica del suo grado.

*
* *

Le istruzioni teoriche che hanno gran parte sulla formazione del discernimento esatto e corretto del nuovo soldato, il quale da esso apprende l'importanza relativa ed assoluta di tutto ciò che nella novella vita è chiamato ad eseguire, non devono assolutamente essere svolte dai caporali. Talune tra quelle che meno riguardano l'educazione dell'animo e della mente possono essere fatte dai sottufficiali. Le altre di indole più elevata, quale ad esempio il regolamento di disciplina ed il codice penale, siano svolte dagli ufficiali, pur mantenendo questi la direttiva vigilanza anche su tutte le altre.

Il capitano riserbi a sè la parte essenziale dell'educatore, cioè quella che tende ad inoculare le virtù militari, chè compendia e rannoda tutte le altre al fine ultimo non soltanto di rendere il soldato esecutore fedele e coscienzioso delle sue attribuzioni, ma, elevando il suo spirito nelle alte regioni del sentimento più puro e più santo, di farlo anche ben compreso della sublimità della sua nobile missione, sì che ad esso sembri cosa doverosa e non dolente immolare sull'altare della patria il divino dono dell'esistenza materiale.

« *Dulce et decorum est pro patria mori* » cantava Orazio. Tuttavia la morte è cosa tanto terribile, che è dato solo a pochi spiriti temperatissimi di affrontarla con sangue freddo e senza tremare; il soldato, qualunque sia il grado di generosità e di ardimento che sortì dalla natura, deve essere portato a tal punto nel sentimento dell'altruismo e dell'abnegazione, da mettergli addosso, quando il nemico con

inesorabile violenza sopprime la vita, quell'impeto irresistibile di frenetica devozione che lo getta impavido a sfidare la morte!

Quale difficile, ma quanto onorifico compito è mai questo! Esso perciò spetta personalmente al comandante della compagnia che è pure l'educatore, il consigliere ed il padre dei suoi soldati.

*
* *

Nel nostro regolamento d'istruzione e di servizio interno, ai §§ 23 e 25, troviamo stabilmente determinato quello che si deve insegnare al soldato del genio, acciocchè esso si venga a trovare in condizione di adempiere le funzioni del proprio stato. Ora, poichè per quanto più sopra è detto è indispensabile che l'insegnamento non esca, in genere, dai confini tracciati dai citati paragrafi, giova qui richiamarne per sommi capi il contenuto.

Al § 23 è detto che il soldato deve conoscere:

del regolamento di disciplina, i doveri generali di ogni militare, i doveri degli inferiori, i doveri tra uguali, i doveri del soldato, le punizioni disciplinari del soldato e le ricompense militari;

del codice penale militare, i reati più comuni e quali siano le pene per essi inflitte;

inoltre il nome dei superiori, i segnali di tromba, come si conservi ed affardelli il corredo, la durata degli oggetti di arredamento, gli assegni cui ha diritto nelle varie evenienze in cui può trovarsi, infine, i suoi doveri allorquando, essendo in congedo, appartenga all'esercito permanente, alla milizia mobile e alla milizia territoriale, e quando venga richiamato alle armi.

Al § 25, poi, si aggiungono le seguenti istruzioni che devono essere impartite nel corso dell'anno (riporto, s'intende, quelle d'indole militare):

l'istruzione individuale, di sezione, di compagnia, di brigata o più brigate, l'attendamento, l'istruzione sulle armi e sul tiro con la stima delle distanze;

la scherma col moschetto e la ginnastica;

l'istruzione sulle scale da inastare (metto questa istruzione tra le militari in quanto si collega con la ginnastica);

l'istruzione sul servizio territoriale, il servizio di sicurezza delle truppe in campagna, l' istruzione sull' igiene, le esercitazioni di marcia.

Dalla evidente impossibilità di insegnare tutto ciò alle reclute nel breve periodo di otto settimane, e dalla considerazione già esposta che limita molto la speranza di poter dedicarvi altro tempo dopo quel periodo, consegue che il suaccennato quadro debba assoggettarsi a sapienti tagli.

Vi sono istruzioni speciali che riguardano più l'addestramento dei graduati al comando sotto le armi, che l' insegnamento individuale del soldato; altre che, di comune applicazione e d'importanza capitale per altre truppe, trovano di rado applicazione nella nostra specialità, per il modo tutto affatto particolare onde questa viene impiegata in guerra; per la qual cosa si può tollerare che esse, occorrendo, siano rimandate al momento del bisogno, destinando intanto il tempo che vi si spenderebbe, in istruzioni di più immediato profitto; altre, infine, molto facili ad apprendersi, meglio è destinarle ad occupare i ritagli di tempo che rimangono disponibili nello svolgimento di esercitazioni più importanti; come per esempio sarebbe la scuola di attendamento, la quale trova bene il suo posto anche durante il tiro al bersaglio.

Eliminato dunque il superflo, o meglio quanto non conviene insegnare subito alle reclute, pur volendo che queste abbiano un addestramento militare il più che sia possibile completo, a me pare che le vere e proprie istruzioni da impartirsi loro siano le seguenti:

regolamento di disciplina ed allegati;

istruzione individuale senz'armi e colle armi;

istruzione sulle armi e sul tiro;
istruzione sul servizio territoriale;
istruzione sull'igiene;
ginnastica e scherma col moschetto.

Ma anche nei volumi, per quanto piccoli di mole, in cui queste istruzioni sono compendiate, è necessario ancora sapere spigolare, affinchè l'alimento morale, intellettuale o fisico, che con esse offriamo, sia tale da fornire il massimo potere nutritivo col minimo ingombro del cervello, cioè sia dotato della maggiore assimilabilità per tutti.

Procedendo oltre per via di analisi, possiamo notare che, fra le ora dette istruzioni, alcune non ammettono un insegnamento immediatamente pratico, comprendendo esse nozioni, regole e principî, che non si traducono sempre in atti materiali e che devono essere bene impressi, più che nella mente, nel cuore del soldato, perchè riguardano l'educazione del carattere.

Ve ne sono altre invece, che nella vita esteriore del soldato trovano continuamente od eventualmente materiale applicazione, sia spontanea, sia determinata da ordini o comandi.

A queste ultime noi assegneremo il maggior tempo, e con esse occuperemo di preferenza le colonne dei reparti quindicinali, purchè (si noti bene) il minor tempo assegnato alle prime non diventi sinonimo di minor cura, che anzi assidua, incessante, penetrante deve essere l'opera nostra per farne bene apprendere le massime e lo spirito al soldato, avvertendo che l'educazione morale deve scaturire dall'ambiente, dalle continue cure, dai ricordevoli commenti e dalla viva e convincente parola degli ufficiali, piuttosto che da querule e sonnolenti letture del regolamento.

Delle norme d'igiene e di servizio interno, non occorre far oggetto di metodica istruzione, quando il tempo è così misurato. Esse si apprendono da sè con gli ordini immediati degli istruttori che vivono nelle stesse camerate delle reclute e ne vigilano tutti gli atti, o con abituali operazioni, o col vedere come fanno gli altri soldati; o infine conseguono da

disposizioni d'interesse generale cui a nessuno degli abitanti della caserma è dato sottrarsi, l'utilità e la necessità delle quali vengono poi spiegate nelle libere conversazioni coi graduati della compagnia, o negli ammonimenti d'indole morale degli ufficiali e specialmente del capitano, quando non risaltino da sè medesime nella mente degli individui.

Una rapida ma scrupolosa rivista passata dai caporali alle reclute della propria squadra; quella del sottufficiale o dell'ufficiale al mattino prima di uscire dalla camerata o prima di qualsiasi istruzione; l'osservazione spontanea delle altre truppe potrebbero rendere anche quasi superfluo, per il momento, un particolareggiato insegnamento sull'uniforme.

Dalla opportunità del soggetto sono qui portato a manifestare che, talune norme di servizio interno, d'igiene e di morale, che conviene che il soldato tenga sempre presenti e bene scolpite nella mente come capisaldi cui si collega un sistema di altre cose, io sono di avviso che gioverebbe scriverle in bella forma, ma con brevissime ed incisive frasi, sui muri delle camerate o dei cortili.

In parecchie caserme ho visto usato questo espediente e, specialmente per le massime cardinali della disciplina e della devozione che ogni buon soldato deve al Re ed alla Patria, mi è parso molto bello e grandemente utile.

Chè se poi queste iscrizioni assurgessero anche all'elevato ufficio di ricordare i nomi di valorosi soldati o, con tacitiana sintesi, epiche gesta di eroismo, allora non è chi non veda quale sorgente di patriottico insegnamento potrebbero esse costituire. Nè nelle nostre caserme vi si opporrebbe la ragione di continui cambiamenti di guarnigione, che impedì di ciò fare in talune caserme di altre armi.

Ma torniamo in carreggiata. Se poco, nella ripartizione del giornaliero lavoro, è necessario che figurino i regolamenti cui ora ho accennato, nessun tempo io concederei a quegli altri che sono di applicazione limitata soltanto in determinati casi che rappresentano l'eccezione nella vita militare, e generalmente rivestono carattere di giovamento personale,

istruzione [illegible] essere applicati nei primi mesi
istruzione [illegible] le armi.
istruzione [illegible] personale lo guida senz'altro ad informarsi
ginnastica [illegible] di quanto può rendergli più gradito
Ma anche un [illegible] esercito.
queste istruzioni [illegible] in quali occasioni il soldato può andare
pere spigolare [illegible] cura di apprenderlo dai compagni più an-
fisico, che [illegible] giunge al corpo; e noi sappiamo che le sue
potere [illegible] questo riguardo sono sempre errate in eccesso,
sia dotato [illegible] fetto.

Proced[illegible] le disposizioni regolamentari debbono essere
fra le [illegible] minimo, e ciascun comandante di compagnia, prima
gnamen[illegible] la nuova classe, dovrebbe già avere stabilito
zioni, [illegible] siano da insegnare, nè deve permettere che gli
atti [illegible] per un malinteso zelo escano dai confini che egli
nella [illegible] ciato.
cazion[illegible]

*
* *

[illegible] sistema d'insegnamento per imitazione di ciò che si
[illegible] fare da colui che istruisce trova la sua più estesa e direi
[illegible] completa applicazione negli esercizi militari propria-
mente detti, prima senz'armi e poi colle armi.

Questa scuola è la prima cui bisogna sottomettere la reclutа ed è anzi l'unica istruzione di carattere puramente militare che nella nostra specialità venga continuata, quando il tempo lo consente, durante e dopo l'addestramento tecnico.

È in essa che il soldato incomincia a sentire il fascino del superiore che gli sta dinanzi, al cui cenno tante volontà si piegano concordi ed ubbidienti, come se fossero spinte da una forza fatale ed irresistibile.

L'arcana potenza, che col suo imperio domina nelle righe la libertà individuale, va coltivata con gran cura; e perciò la scuola predetta ha dritto a tutta la nostra diligenza, a tutto il nostro interesse in ogni tempo, ma specialmente nelle prime settimane che il soldato passa sotto le armi, giacchè quando sia bene intesa nel suo spirito, non soltanto

è diretta a bene eseguire metodicamente e con determinata cadenza un dato movimento, ma, sospingendo a più lontano limite il suo fine, si erge a maestra di ordine e di gerarchica dipendenza, a palestra di marziale contegno, a rafforzamento di morale virtù.

Come palesa lo stesso attributo, l'istruzione onde trattasi deve essere svolta individualmente, in modo che ciascuna recluta sia posta in grado di portare poi nella scuola d'insieme una precisione di movimenti quanto più è possibile ravvicinata alla perfezione, affinchè l'opera degli istruttori possa allora volgersi esclusivamente ad ottenere il miglior accordo collettivo.

Perchè ciò possa ottenersi, occorre che ad ogni istruttore siano affidate poche reclute (non più di 8 o 10).

Premessa una breve ed esatta spiegazione del movimento, accompagnandola contemporaneamente dalla effettiva esecuzione, in modo che tutti i soldati ne vedano bene ogni particolarità, sì che per essi poi non diventi che questione di esercizio il riprodurlo, l'istruttore deve chiamare ciascuna recluta dinanzi alla squadra, farle volgere a questa quel lato della persona (generalmente è il fianco destro) che più ha parte nel movimento, ed ordinarle di ripeterlo, affinchè, mentre impara a bene eseguirlo, la sua lezione serva utilmente anche agli altri.

Correggendo e ricorreggendo i successivi e ripetuti tentativi con poche parole, astenendosi da lunghi sproloqui, ma con pazienza ed attenzione grande, si arriverà in tempo non lungo a raggiungere per tutti un soddisfacente risultato.

Varie volte, di fronte alla tendenza che generalmente si ha in questa istruzione di pretendere che l'istruttore spieghi il movimento e la posizione colle stesse parole del testo mandate a memoria, io mi son domandato se ciò fosse un bene o un male, nel senso che convenisse guardare soltanto al fine ultimo, quale è quello che la recluta riesca ad eseguire l'uno ed a prendere l'altra perfettamente.

Se si tien presente lo spirito dei moderni regolamenti, questo dubbio non è ammissibile, giacchè il nostro avverte

chiaramente a tal riguardo che « l'abilità pratica dell'istruttore non consiste solo nello spiegar bene il movimento da eseguirsi, ma nel saper trovare espedienti per farsi facilmente comprendere anche dai meno intelligenti ».

Tuttavia l'uniformità delle frasi e la ripetizione delle stesse parole sono pure coefficenti non disprezzabili di riuscita, senza contare che v'hanno talune posizioni, specialmente quelle fondamentali o comuni a tutte le armi, che sono così esattamente espresse nella teoria, che, a cambiarle, il senso, anzichè chiarito, ne uscirebbe offuscato.

Basta riandare colla mente al modo col quale sulla detta teoria è descritta ad esempio la posizione dell'attenti, per convincersi che nessun'altra locuzione riuscirebbe più breve, più comprensibile, più esatta.

S'intende perciò, a mio parere, che non già tali movimenti e posizioni debbono essere spiegati con parole differenti da quelle usate dalla teoria, ma deve invece farsi intendere bene da tutti, una volta tanto, il significato di queste ultime, adoperandole poi costantemente, sia nelle spiegazioni, sia nelle correzioni.

Siano abituate le reclute a comandi vibrati e solleciti, e questi, senza esagerazione di sconci gridi, debbono essere sempre mantenuti tali, o che essi si rivolgano ad una sola recluta, o riguardino l'intera squadra.

Poichè incidentalmente ho or ora accennato alla posizione dell'attenti, di cui già in precedenza ho cercato di mettere in rilievo l'importanza, mi sia lecito qui aggiungere che, nei fini immediati degli esercizi militari, essa ha anche lo scopo di dare al soldato l'attitudine di obbedire senza ritardo ai comandi.

Per ottenerla colla necessaria perfezione, si ponga specialmente cura a toglier subito quei difetti cui più particolarmente vanno soggetti per la maggior parte i nuovi soldati, quali ad esempio l'eccessiva prominenza del ventre o l'insufficiente prominenza del torace, la ripartizione ineguale del peso del corpo sulle gambe, d'onde consegue che le spalle non riescono a livellarsi, e talora anche l'equilibrio

viene compromesso a danno di quella assoluta immobilità che è la caratteristica della posizione normale.

Appena una recluta abbia imparato a prendere esattamente una posizione e ad eseguire bene un movimento, l'istruttore passi tosto alla recluta che segue, ma ordini alla prima di continuare ad esercitarsi da sè, a fine di non dimenticare le correzioni cui è andata incontro. Nè solo questo esercizio dovrà farsi nei ranghi, ma fuori di essi, in qualunque ora il nuovo soldato abbia libera e quando gliene venga la volontà.

Allorchè i movimenti si sono resi ben famigliari a tutti gli individui, sicchè questi li eseguiscano sollecitamente e con perfezione, si potrà passare agli esercizi di insieme.

E poichè in tali esercizi, una delle cose, alle quali giustamente più si tiene e che è più difficile a conseguirsi anche in una truppa provetta, è l'allineamento, è opportuno raccomandare, fin dalla prima istruzione individuale, la ginnastica della testa, chiamiamola così, cioè l'esercizio del voltare la testa a destra o a sinistra senza alterare minimamente la posizione del corpo e specialmente senza spingerla in avanti.

È noto che la difficoltà delle conversioni consiste appunto nel mantenersi allineati, e ciò consegue principalmente dal fatto che pochi soldati sanno vedere, senza contorcimenti inammissibili, quel tanto dei vicini che basti per mettersi o mantenersi sulla linea retta stabilita dalle due guide estreme.

Nella marcia conviene che l'istruttore ricordi che, se il soldato, fermo sull'attenti, deve rappresentare la rigidità personificata, il soldato in marcia deve essere disinvolto al massimo grado, e che è appunto da questa spigliatezza e da questa disinvoltura che deriva quella elegante fierezza che tanto bene si addice al carattere militare.

Il moschetto si deve mettere nelle mani della recluta, quando questa abbia imparato bene tutti i movimenti della persona che sono indispensabili nei ranghi, e perciò a camminare di fronte, di fianco, obliquamente, a volgersi sia da fermo che marciando in qualsiasi direzione, ecc., in modo che l'attenzione dell'istruttore possa volgersi poi tutta o quasi tutta

al maneggio dell'arma. In sostanza in essa deve essere completamente scomparsa la caratteristica goffaggine, da cui si rilevano affette più o meno tutte le reclute nei primi tempi che vestono l'uniforme.

Si noterà generalmente che, quantunque in minor grado del fucile, anche il moschetto per le prime volte impaccia così il soldato, da compromettere alquanto la corretta posizione del corpo che egli aveva già imparato senza l'arme; ed a ciò deve por mente l'istruttore, tanto più che altri speciali difetti si possono manifestare, motivati dalla preoccupazione di tener l'arma ben ferma, di maneggiarla senza farla cadere, o per reagire contro la stanchezza che, massime in talune posizioni, si fa fortemente sentire al braccio destro.

Gli esercizi militari colle armi giova grandemente che vengano alternati con quelli di ginnastica con le armi e senz'armi, od anche colla ripetizione della scuola individuale senz'armi, cosicchè, ribadendosi il ricordo e l'abito di mantenere sempre in ogni movimento la detta compostezza del corpo, le membra si rendono più elastiche ed indipendenti fra di loro.

Tutti gli esercizi del genere di quelli di cui ora parlo, che si eseguiscono a comando e richiedono prontezza e precisione, affaticano grandemente, non tanto per lo sforzo fisico, quanto per la eccitazione nervosa che consegue dall'attenzione necessaria, affinchè la volontà si trasmetta dal cervello ai muscoli che devono eseguire i movimenti, fatica che è resa anche maggiore per la novità del lavoro; donde massima acuità e stimolo dell'attenzione stessa.

Nè ciò è arbitraria supposizione od un soverchio dar peso a cose che non meritano. Basterebbe che noi ritornassimo un momento a vivere mentalmente (così lo potessero di fatto coloro che come me corrono verso il declivio della vita) i giorni che abbiamo passati nelle stesse condizioni delle nostre reclute, per convincersene. Ma, se ciò non basta, ci serva di dimostrazione il fatto che gli ordini, secondo le argute investigazioni di Helmotz, dottissimo e bizzarro scienziato tedesco, arrivano dal cervello ai muscoli colla velocità di circa 30 metri al secondo, ed i muscoli, quando non siano ancora

assuefatti al movimento, impiegano anche un altro tempo non trascurabile per obbedire.

Ne consegue che se l'individuo, come avviene nelle suaccennate istruzioni, vuole diminuire questo secondo tempo ed ottenere una forte contrazione, deve impiegare molta volontà, la quale genera di per sè sola una fatica mentale che va aggiunta a quella muscolare.

Questa inevitabile tensione di sforzi fisici e mentali si aggiunge alle altre ragioni, già altrove manifestate, per consigliare in questa istruzione militare la limitazione della soverchia durata continuativa. Si ritrarrà maggior profitto dal ripetere l'istruzione nelle stessa giornata, con non breve intervallo, due volte, fissando per ogni volta la durata di un'ora, ad esempio, che non continuando in essa per due ore di seguito.

Perciò è pure necessario alternare con molta frequenza i riposi ai periodi di attenzione, i quali nei primi tempi dovranno avere breve durata, allungandoli poi di mano in mano sino ad ottenere che nelle righe le reclute sappiano stare sull'attenti colla massima compostezza per parecchio tempo.

Tuttavia, trattandosi di posizione da fermo che anche per ragioni anatomiche stanca molto, non dovrà questo tempo prolungarsi eccessivamente, quando pure si abbia ragione di credere gli individui perfettamente allenati.

È molto meglio vedere soldati sul riposo, che malamente vincolati dalla posizione normale, in preda a strani contorcimenti, o spianti il momento nel quale chi comanda non guardi per muovere l'una o l'altra gamba, ovvero il braccio che porta l'arma, e che so io.

Ne scapita la disciplina, determinando un senso quasi di dispetto verso il superiore; ne esce offeso l'ordine nelle righe e ne conseguono cattive abitudini di atteggiamento.

La contemporaneità è bene pretenderla per ragione di ordine in tutti i movimenti; è indispensabile poi che sia scrupolosamente conseguita nei movimenti colle armi che hanno carattere di solennità e di parata.

L'opportunità che le truppe si mostrino qualche volta al pubblico, facendo di sè prova imponente con irreprensibilità

di movimenti, e l'importanza d'infondere a tutti quell'alto rispetto che devesi alla disciplina col tributare onori tanto più solenni nella forma, quanto maggiore è la forza che ubbidisce a colui cui gli onori sono diretti, non hanno mai bandito, e non l'avrebbero potuto senza danno, in questi movimenti, quella rigida gravità che prima informava anche tutti gli altri; ma appunto perchè ridotti a pochi ed indispensabili, si deve esigere in essi rigorosa e perfetta uniformità.

Si dovrebbero abituare presto le reclute a portare lo zaino, facendoglielo indossare per le prime volte vuoto, indi con carico crescente fino a raggiungere il peso massimo. A nessuna istruzione colle armi esse dovrebbero intervenire senza lo zaino e converrebbe anche che questo fosse portato talora nelle esercitazioni tecniche della nostra arma, affinchè in campagna non abbia a riuscire d'insopportabile aggravio.

Tale peso, specialmente quando lo zaino è completamente affardellato, determina notevoli fenomeni fisiologici e provoca alterazioni negli atteggiamenti del corpo ed anche nelle funzioni, contro cui è bene reagire con esercizio razionale e progressivo.

Alcune di queste alterazioni sono affatto peculiari a taluni individui, e perciò è bene anche per questo riguardo che l'istruttore abbia presto sott'occhio le sue reclute gravate dallo zaino, acciocchè possa per tempo correggerle in coteste errate attitudini e difettose tendenze.

Non è il caso di entrare in maggiori particolari a tal proposito, bastando qui notare a titolo di curiosità come lo zaino provochi, tra altro, un accorciamento del passo abituale negli individui di alta statura ed un allungamento in quelli di bassa statura. Risultato, credo, noto a pochi ed inatteso.

Infine è bene tenere ancora presente che la corsa con lo zaino è utile come esercizio fisico, ma conviene che sia limitata a breve percorso, perchè richiede tale sforzo da poter essere sostenuto soltanto per tempo molto limitato.

(*Continua*).

V. TRANIELLO
maggiore del genio.

ACCENNI ALL'IMPIEGO DELLA GRANATA-TORPEDINE
NELLA GUERRA CAMPALE

Fino dall'anno 1873 tutte le potenze militari iniziarono studi ed esperienze importanti, per tentare di rendere possibile l'impiego, come carica di scoppio dei proietti, di esplosivi più potenti delle ordinarie polveri piriche. Si credette alla bella prima di potere utilizzare a tale scopo le sostanze esplosive violente, note a quel tempo; ma i rovinosi scoppi, avvenuti in numerosissimi casi nell'anima delle artiglierie, dimostrarono con innegabile evidenza la natura insidiosa di cotesti preparati, e indussero a investigare se ed in quale misura essi erano suscettibili di resistere all'urto dei gas sviluppati dall'accensione della carica del pezzo. Notando d'altra parte che la dinamite, la gelatina esplosiva ed altre congeneri sostanze adoperate nelle prime esperienze si dimostravano inerti allo scoppio, a segno che per farle esplodere nell'interno del proietto occorreva frapporre tra esse e l'innesco una piccola dose di preparato fulminante, si attribuirono gli scoppi prematuri piuttosto alla sensibilità di questo, che non a quella della sostanza esplosiva. Ma l'esperienza ulteriore provò che lo scoppio poteva avvenire sì per fatto dell'una, che dell'altro; laonde il problema dovè allargarsi, e tendere simultaneamente a trovare un esplosivo conveniente, e un modo di collocare il fulminante nel proietto, che attenuasse nel massimo grado possibile la sensibilità all'urto dell'esplosivo medesimo.

Studi e sperimenti si fecero da prima convergere sul fulmicotone (trinitrocellulosio) e sulla gelatina esplosiva (fulmicotone sciolto nella nitroglicerina). Quest'ultima però venne ben presto lasciata in disparte, in seguito all'ottima

prova fatta dal fulmicotone umido, specialmente sotto l'aspetto della sensibilità agli urti.

Da esperienze instituite allo scopo di determinare il grado relativo di sensibilità allo scoppio, presentato da diverse sostanze esplosive, si ottennero i risultamenti che qui si riportano (1):

nitroglicerina liquida	1
gelatina esplosiva al 96 %	1,5
fulmicotone secco	2
gelatina esplosiva al 90 %	4,5
fulmicotone al 20 % d'acqua . . .	5,8
polvere nera	8,8

avendo preso, come si vede, il grado di sensibilità della nitroglicerina per unità.

In Francia e in Russia i proietti carichi di fulmicotone umido furono anche, per qualche tempo, adottati; in Germania si cominciarono a fabbricare, ma vennero sostituiti subito da altri, contenenti un esplosivo più sicuro, più stabile e più potente. Anche in Austria vennero in processo di tempo abbandonati, essendo giunti a buon porto gli studi per la preparazione della ecrasite. Presso di noi continuarono le ricerche intorno al fulmicotone.

Intanto la scoperta della melinite, fatta in Francia dal chimico Turpin, attirava l'attenzione di tutti gli Stati; e, benchè la composizione ne fosse tenuta gelosamente segreta, si cercò di imitarla quasi dappertutto, perchè le si attribuiva potenza straordinaria e insensibilità agli urti superiore a quella della polvere nera. Avvennero nondimeno alcune esplosioni fortuite, e ciò fece raffreddare alquanto gli entusiasmi. Seguì allora un intervallo di indecisione e di studio un po' affannoso; e (nell'orgasmo indotto dalla ansietà di risolvere presto il problema in modo originale) non si rifuggì dal tentativo di sostituire alla pressione dei gas della carica quella

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1892, vol. II, pag. 248.

più blanda dell' aria compressa; parto, per avventura, più degno di progettisti che d'artiglieri. A sua volta, il Maxim propose di sostituire all'aria compressa un gas esplosivo; il Dudley propugnò la interposizione di un corpo elastico tra il proietto e la carica, e lo Sprengel (che si può chiamare il padre delle ricerche sui nuovi composti esplosivi) ideò la separazione degli elementi della carica nell'interno del proietto, per modo che la miscela esplosiva si formi quando questo è già escito dall'anima della bocca da fuoco (1). Oggi, dopo più di un quarto di secolo di tentativi insistenti, la sostituzione di esplosivi energici alle ordinarie polveri come carica interna dei proietti è stata raggiunta presso i vari eserciti in modo diverso bensì, ma con risultamenti che si possono riguardare come dotati di valore pratico presso che equivalente. Sembra infatti che le diverse soluzioni adottate riuniscano in grado quasi eguale la violenza d'effetti a parità di carica, la sicurezza d'impiego e il vantaggio di evitare radicali modificazioni ai materiali di artiglieria già in uso. Gli esplosivi, sui quali per comune consenso si fa maggiore assegnamento, sono l'acido nitro-picrico puro e i picrati; sostanze violente e insensibili agli urti. I picrati sono, in fondo, composti nitrici; perchè l'acido nitro-picrico non è che acido carbolico tre volte nitrificato (trinitrofenolo). I loro effetti sono potentissimi, ma limitati a un piccolo raggio di azione.

Sul numero delle schegge in cui si dividono i proietti, per effetto di una carica di scoppio più energica delle polveri ordinarie, abbiamo dati, invero, non numerosi, nè completi. Tali quali sono bastano per altro, mediante una scelta opportuna, a farci acquistare qualche idea sufficientemente esatta.

Nel 1883, i signori v. Förster, direttore tecnico della fabbrica delle polveri di cotone a Walsrode (Hannover), e Wolff

(1) Sono applicazioni degli esplosivi Sprengel la *hellofite* (dall'inventore Hellof) e le granate Gruson

presero brevetti di invenzione per la conservazione del fulmicotone, e per la costruzione di una granata da caricarsi con questo esplosivo. Opportune esperienze vennero instituite nel 1885, presso l'ora detta officina, per ordine del governo imperiale.

Una granata di ghisa di 8,8 *cm*, pesante 7 *kg*, fatta scoppiare in riposo con carica di fulmicotone, si ruppe in 200 schegge di peso superiore a 10 *g*, e 600 di peso variabile da 1 a 10 *g*: la granata d'egual calibro, d'acciaio, pesante 6,640 *kg*, dette 23 grosse schegge del peso complessivo di 2,260 *kg*, e 127 frammenti che pesavano in totale 2,865 *kg*. Una granata di ghisa da 15 *cm*, lunga calibri 2,5 e pesante 27 *kg*, fatta scoppiare in riposo con carica interna di fulmicotone, produsse 376 schegge di peso superiore e 828 di peso inferiore a 10 *g*. Frammenti inferiori ad 1 *g* trapassarono tavole di 2,5 *mm* di grossezza. La carica interna era di 1,350 *kg* di fulmicotone al 20 % d'acqua e di 200 *g* di fulmicotone secco.

La stessa granata lanciata col cannone, con velocità di 295 *m* (a 30 *m* dalla bocca), proiettò una massa di frammenti più che 70 *m* indietro.

Da esperienze comparative si ricavò che la granata di acciaio da 8,8 *cm*, caricata con polvere nera, si rompeva in 42 schegge; e col fulmicotone ne produceva 370 da 10 *g* e più, e 828 da 1 a 10 *g*.

Nel 1891 si fecero in Svizzera esperimenti di confronto tra lo scoppio di granate cariche rispettivamente di polvere bianca (*Weisspulver*) e di polvere nera; impiegando granate da 12 *cm* a parete semplice, granate da 8,4 *cm* ad anelli, e granate di egual calibro a parete semplice. Quelle del calibro maggiore pesavano, senza spoletta e senza corone di rame, 16,500 *kg*; quelle del minore 5,850 *kg*. Tutte furono fatte scoppiare entro apposita buca, nella quale venivano introdotte, appese in una cassetta di legno: poi si riempiva la buca di sabbia e si sovrapponevano traversine e rotaie di ferrovia. Il fuoco era comunicato alla carica per mezzo dell'elettricità.

Dalle esperienze di scoppio, più volte ripetute, si rilevò:

1° che la granata da 12 *cm* si rompeva in un numero di schegge di gran lunga maggiore colla carica di polvere bianca che non coll'altra (602 : 39),

2° che le granate da 8,4 *cm*, sì ad anelli che a parete semplice, si rompevano colla prima carica in un numero di schegge doppio di quello che si otteneva colla polvere nera (194 : 109 e 47 : 25 rispettivamente) (1).

Effetti sotto questo aspetto ancora più considerevoli si può ritenere che si raggiungano impiegando: la melinite, ottenuta mediante la nitrificazione del fenol; la ecrasite che deve essere un preparato analogo; la cresilite, composto affine ai precedenti che si ottiene trattando il cresol (prodotto della distillazione del fenol) con salnitro e acido solforico; la liddite che probabilmente è una cosa sola colla melinite, ribattezzata dagli Inglesi col nome del poligono di Lydd dove la sperimentarono; la helloffite, composto di acido nitrico e di dinitrobenzolo; la balistite, ottenuta dal Nobel mediante una speciale lavorazione della nitroglicerina e del nitrocellulosio solubile; la cordite, composto di nitroglicerina, fulmicotone e vaselina; la bellite, contenente nitrato d'ammoniaca e dinitrobenzina; la polvere Favier, miscela di mononitronaftalina e di azotato di soda; la pertite, analoga alla melinite e alla liddite. A questo lungo elenco va oggi aggiunto l'ammonal, nuovissimo potente esplosivo con cui vengono caricate le granate degli obici campali adottati testè dall'artiglieria austro-ungarica. L'ammonal, al quale si attribuiscono effetti formidabili, ha per base un miscuglio di nitrato di ammonio e d'alluminio; e vogliono che sia meno soggetto di altri esplosivi ad assorbire l'umidità, e che non lasci residui, nè sviluppi gas deleteri (2). Però la

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, 1901, vol. IV, pag. 318.

(2) L'*ammonal* avrebbe sull'*ecrasite* anche un vantaggio dal lato umanitario; giacchè quest'ultimo composto conserva le proprietà venefiche dell'acido picrico, e (non abbruciando mai completamente) qualche particella incombusta che rimanga sulle schegge può attossicare le ferite. (*Rivista d'artiglieria e genio*, 1902, vol. I pag. 295).

troppa energica azione dirompente, come osservava il generale Brialmont, non è un vantaggio; perchè a metter fuori di combattimento uomini e cavalli, a render inservibili le artiglierie, non è necessario; nè utile che i bossoli vengano ridotti in bricioli dall'esplosione (1).

Checchè se ne pensi, gli effetti dello scoppio di proietti carichi di siffatti esplosivi apparvero sorprendenti. Nel 1892 fu eseguito al poligono di Braconne presso Angoulème un esperimento con granate-torpedine cariche di melinite (granate allungate da 9 *cm*). I proietti furono lanciati a 300 *m* contro un'opera di terra elevata di 1 *m* al disopra del terreno naturale, contro uno spalleggiamento e contro un muro di 0,50 *m* di grossezza; gli effetti di scoppio furono formidabili. Dai guasti riscontrati nei bersagli si potè argomentare che tutti i difensori sarebbero stati messi fuori di combattimento: sia per la forte pressione dell'aria, sia per le numerose schegge micidiali, nessuno dei tre ripari avrebbe offerto protezione bastevole. Se uno dei proietti impiegati avesse colpito un magazzino, una riservetta, una caserma, l'avrebbe distrutta con tutto ciò che conteneva.

Un prezioso contributo all'apprezzamento di tali effetti ci viene fornito dalle notizie che abbiamo circa un tiro con granate allungate cariche di esplosivo potente, eseguito durante le spedizioni militari francesi nel Sahara, negli anni 1900 e 1901.

Furono lanciate, col cannone da montagna da 80 *mm*, 137 granate; delle quali 130 contro caseggiati ed opere di terra, e 7 contro il personale. Le abitazioni, fatte di muri di terra battuta di 0,35 *m* di grossezza, erano coperte da tetti formati con tronchi e rami di palma rivestiti di terra: le opere fortificatorie erano costituite da muri di terra battuta, alti 5 a 8 *m*, grossi 1,10 *m* alla base e 0,30 *m* alla sommità. In generale l'effetto del tiro contro queste opere non era grande, tanto che si richiedeva un numero considerevole di proietti per aprire la breccia. Nel solo caso in cui

(1) *Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification.*

questa riescì veramente praticabile, per una larghezza di circa 6 *m*, furono necessarie 72 granate, sparate a distanze decrescenti da 1175 a 300 *m*. Certe volte però, dietro il muro di cinta se ne trovava un altro alla distanza di circa 2 *m*; e allora, quando la granata scoppiava in questa specie di corridoio, faceva cadere un tratto considerevole della cresta del muro. Così una volta ne caddero 23 m^2.

Quando una granata scoppiava nelle abitazioni, agendo anche allora come in un vaso chiuso, produceva danni rilevanti e cagionava sempre la caduta del tetto.

I tiri contro il personale davano, in generale, effetti minori di quelli dello shrapnel; ma, per contro, l'effetto morale era considerevolissimo.

Fu notato poi che il tiro riesciva assolutamente esiziale contro truppe anche in ordine sparso oppure al coperto dietro un ostacolo, sempre quando le granate scoppiavano sopra al bersaglio.

Una di queste, scoppiata sul ciglio di una specie di trincea, falciò, letteralmente, la linea di tiratori che l'occupavano. Le schegge uccisero 9 uomini e ne ferirono 4.

Il fumo denso e nero prodotto dallo scoppio rendeva particolarmente facile l'osservazione del tiro (1).

È un fatto degnissimo di nota che, nonostante il carattere speciale dei bersagli contro i quali fu eseguito il tiro, i quali si discostavano in generale assai da quelli che siamo abituati a considerare, tuttavia i risultamenti confermano le presunzioni fatte dagli artiglieri sugli effetti delle granate-torpedine.

Per quanto riguarda il confronto teorico tra la potenza di alcuni violenti esplosivi e quella della polvere pirica, abbiamo i dati riportati nella tabella seguente. Per la dinamite, il fulmicotone secco, la nitroglicerina e la gelatina esplosiva, essi sono tratti dal nostro *Manuale d'artiglieria* (2); per la

---

(1) (*Revue d'artillerie*) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, 1902, vol. IV, pag. 298.

(2) Parte IV.

pertite sono stati calcolati, ammettendo la formula di scomposizione: $2[(C^6H^7(NO^2)^3OH] = 3CO^2 + 8CO + C + 6H + 6N$.

ESPLOSIVI	PER L'ESPLOSIONE DI 1 *kg*			PRESSIONE relativa sviluppata a parità di peso in uno stesso volume
	Volume dei gas sviluppati (ridotti a 1 atmosfera e a 0°)	Calore sviluppato	Lavoro equivalente al calore	
	*dm*³	calorie	dinamodi	
Polvere pirica .	330	552	234	1
Dinamite n. 1 .	535	1111	472	2,3
Fulmicot. secco .	850	1043	443	3
Nitroglicerina .	713	1428	628	3,6
Gelatina esplos.	709	1552	650	3,8
Pertite	829	570	242	3

Abbiamo anche notevoli esperienze instituite dal tenente Willoughby Walke nel 1893, all'intento di stabilire una classificazione di esplosivi violenti secondo il relativo grado di potenza; di esse questa *Rivista* si è già occupata abbastanza estesamente (1), onde ci limitiamo a riportare nel seguente specchio i valori ritrovati dal Walke.

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, 1893, vol. I, pag. 298.

Num. d'ordine	ESPLOSIVI	COMPOSIZIONE o CONDIZIONE	Schiacciamento del cilindretto (pollici. (*)	Potenza (nitroglicerina = 100)
1	Gelatina esplosiva.	Nitroglicerina 92 - canfora 2 - fulmicotone solubile 6.	0,585	106,17
2	Hellofite . .	Acido nitrico 53 - dinitrobenzolo 47.	0,585	106,17
3	Nitroglicerina.	Liberata da ogni traccia d'acido - stagionata.	0,551	100,00
4	Polvere s. f. Nobel.	Nitroglicerina 50 - canfora 4 - benzolo 100 - fulmicotone solubile 25.	0,509	92,38
5	Nitroglicerina.	Subito dopo la preparazione . . .	0,509	92,37
6	Gelatina esplosiva.	Preparata come al n. 1, ma colla nitroglicerina n. 5.	0,490	88,93
7	Fulmicotone. .	Campione del 1889 per le torpedini della marina degli Stati Uniti.	0 458	83,12
8	Fulmicotone. .	Campione del 1855 di Stow market (Inghilterra).	0,458	83,12
9	Nitroglicerina.	Metodo di preparazione seguito a Vonges	0,451	81,85
10	Fulmicotone. .	Adoprato allo stato di trinitrocellulosa purissima.	0,448	81,31
11	Dinamite n 1.	Nitroglicerina (del n. 4) 6 - kieselguhr 2 - carbonato di magnesia 0,14.	0,448	81,31
12	Dinamite Trauzel.	Nitroglicerina (del n 4) 75 - fulmicotone 23 - carbone vegetale 2.	0,437	79,31
13	Melinite. . .	Acido picrico fuso 70 - fulmicotone solubile 30.	0,280	50,82

(*) Il Walke si servì dell'apparecchio Quinam, nel quale un cilindretto di piombo viene schiacciato da uno stantuffo di acciaio temperato che scorre tra quattro guide.

*
* *

Senza cedere alla suggestione di previsioni esagerate, si può ammettere che il nuovo fattore indotto nel tiro dalla introduzione di cariche di scoppio violente, pur non valendo a rendere inutile alcun genere di fortificazione, condurrà a un rivolgimento non lieve nella guerra d'assedio; perocchè l'artiglieria dell'attacco potrà chiedere alla più alta efficacia di scoppio quell'aumento di potenza a cui non potrebbe assur-

gere per fatto dell'aumento, necessariamente limitato, dei calibri. Ma, se in avvenire gli esplosivi violenti avranno senza alcun dubbio una singolare importanza nella guerra d'assedio, non è men certo che l'azione loro si farà sentire, benchè in più modeste proporzioni, anche in quella campale.

Noi dobbiamo guardarci dalle amplificazioni di una scuola i cui fautori, di fronte all'adozione della granata-torpedine da campagna, vorrebbero abolire i ripari oramai destinati (secondo loro) ad essere spianati in un batter di ciglio; ma guardiamoci pure, e molto, da non apprezzare degnamente l'influenza di siffatti proietti sull'efficacia dei cannoni da campo. Ed io mi propongo di esaminare in succinto questo lato della grave questione, limitandomi, in mancanza di dati certi e precisi, a indagare (partendo da ipotesi plausibili) ciò che è lecito ripromettersi dai proietti stessi, e a tentare di determinare, per via di criteri di probabilità, l'indole e i limiti di tale impiego.

*
* *

La considerevole forza esplosiva, spiegata dalle polveri energiche, fa sì che, quando vengono impiegate come carica interna dei proietti, lo scoppio di questi dà luogo a frammenti così minuti, che non possono conservare efficacia micidiale contro truppe scoperte, se non per tratti assai piccoli delle loro parziali traiettorie. Le granate di ghisa si rompono in piccolissimi frantumi; ciascuno dei quali, lanciato con impulsione estremamente energica, conserva solo per breve tratto la velocità necessaria per produrre effetti distruttivi. Un proietto di acciaio molto resistente darà luogo a schegge assai più voluminose, ma irregolarissime; dotate anch'esse di azione micidiale in una zona ristretta (1).

---

(1) Per mettere un uomo fuori di combattimento, occorre una forza viva di almeno 10 *kgm*: a questa condizione corrispondono, per una scheggia del peso di 10 *g*, 140 *m*; e per un frammento che pesi 1 *g*, 443 *m* di velocità restante.

D'altra parte, le pareti laterali del proietto offrendo una resistenza molto minore di quella presentata dal fondello, e questo alla sua volta minore resistenza dell'ogiva, l'azione esplosiva si eserciterà molto più energicamente nel senso laterale che in addietro, e più in addietro che innanzi. Si può ritenere pertanto che il fascio di schegge proiettato da una granata-torpedine, scoppiante in riposo a piccola altezza da terra, determinerà sul terreno una traccia ellittica allungata coll'asse maggiore perpendicolare al piano di tiro. Le schegge, piccole e numerose, avranno efficacia micidiale solo in una zona assai ristretta che si può fissare in 10 a 15 *m*. La granata-torpedine ha dunque un'azione estremamente energica entro quella zona, in ragione della ingente quantità di schegge che vi irrompono con celerità sufficiente a renderle micidiali. Nè sarà di ostacolo, entro il raggio suddetto, la esigua massa delle schegge al loro effetto distruttivo; dacchè, trattandosi di ferite penetranti, la velocità dei proietti ha molto maggiore importanza del peso. Possiamo dunque ammettere come punto di partenza il principio enunciato dal generale Brialmont: « le granate-torpedine producono schegge piccolissime, che non sono veramente pericolose se non per gli uomini e per i cavalli situati in prossimità del punto di scoppio » (1).

Un fatto di cui bisogna pure rendersi conto, scrive il generale Langlois (2), sta in ciò che se il raggio d'azione delle schegge è, per esempio, di 15 *m*, la superficie effettivamente battuta non sarà sempre eguale a quella del cerchio di 15 *m* di raggio. Essa sarà tale quando la granata a percussione scoppierà a poca altezza da terra dopo aver rimbalzato.

Se il proietto scoppia a terra, come avviene quando il terreno è cedevole e l'angolo di caduta è assai grande, esso si comporta come una granata ordinaria, e perde una porzione delle proprie schegge nel terreno, principalmente dalla

(1) Luog. cit.

(2) *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes.*

parte anteriore: la sua azione si esercita allora piuttosto lateralmente e all'indietro che innanzi.

Nel tiro a tempo questa azione si esercita, per così dire, dall'alto al basso; ma la superficie battuta efficacemente risulterà ancora minore del circolo di raggio eguale alla zona micidiale delle schegge, e sarà sempre funzione dell'altezza di scoppio. La zona di azione sarà un cono molto aperto, la cui traccia sul terreno diverrà un ramo d'iperbole (1). In questo cono, nota il generale Rohne, le schegge non sono distribuite in modo uniforme. Secondo un dato ammesso in Germania, la maggior parte di esse viene proiettata, a partire dal punto di scoppio, sotto un angolo colla traiettoria media che varia tra 45° e 50°. E pertanto nell'interno del cono di dispersione che, secondo l'Istruzione sul tiro tedesca, ha un'apertura di 110°, si troverà un cono vuoto la cui apertura è doppia dell'angolo fatto dalla direzione delle schegge colla traiettoria media, cioè prossimamente di 90°. Solo alcune schegge provenienti dall'ogiva e dal fondello, e delle quali non si tiene conto rispetto all'efficacia, si trovano più vicino alla traiettoria media. Per conseguenza le schegge proiettate sul terreno traccieranno una figura di forma anulare. Che le aperture dei due coni, soggiunge il Rohne, siano precisamente di 110° e di 90° non è cosa certa; certissimo è però che esiste un largo spazio non colpito da schegge (2).

Le schegge non verranno lanciate indietro che quando la carica di scoppio sia abbastanza forte da imprimere loro una velocità superiore alla velocità restante del proietto. La velocità delle schegge dovuta all'acido picrico raggiunge e forse supera 800 *m*.

In ogni modo si può affermare che l'azione della granata-torpedine è circoscritta e poco profonda. Ora è certo che, nelle guerre future, l'artiglieria avrà il più delle volte da battere bersagli molto estesi nel senso della profondità;

---

(1) LANGLOIS; luog. cit, ivi.

(2) *Studio sul tiro di granate esplosive da campagna contro bersagli coperti* (*Rivista d'artiglieria e genio*, 1895, vol. III, pag. 142 e 146).

sia quando nella lotta d'artiglieria il bersaglio è nascosto alla vista, sia quando è mobile. Lo shrapnel, allo stato presente delle cose, sembra dunque preferibile, contro truppe scoperte, alla granata-torpedine; e questa superiorità, avvertita col fatto nelle operazioni francesi del Sahara, aumenta in ragione diretta della velocità da cui sono animati i bersagli mobili. Ammetterò dunque col Langlois (1) che la granata-torpedine è utilizzabile, nel tiro contro truppe scoperte, solo in mancanza di shrapnels; e che, in tal caso, il tiro a percussione è preferibile a quello a tempo.

Le norme sul tiro dell'artiglieria tedesca preveggono bensì il tiro a granata-torpedine contro truppe scoperte, ma solo in contingenze eccezionali.

*
* *

Dato che tutti gli esplosivi energici, suscettibili di essere impiegati nel tiro, si equivalgano nella potenza distruttiva, possiamo ritenere (partendo da ipotesi razionali sull'allungamento massimo che si può dare a un proietto da campagna a pareti d'acciaio e sulla carica interna corrispondente) che la granata-torpedine impiegata contro parapetti produca da $4\frac{1}{2}$ volte a 6 l'effetto della granata ordinaria di egual calibro. In base a questa proporzione, si potrebbe dedurre da esperienze fatte in Inghilterra, tirando a 1100 *m* contro un parapetto di terra compatta alto 2,15 *m* e profondo 3,65 *m*, che per demolire una siffatta opera su 2 *m* d'altezza, occorrerebbero non meno di 10 granate-torpedine per metro corrente, a quella distanza. Considerando poi che, in un caso vero, sarebbe difficile che le batterie si tenessero a meno di 1500 *m* per eseguire il tiro di demolizione (e questa distanza riescirà, anzi, spesso troppo piccola), che l'altezza del parapetto sul terreno sarà quasi sempre inferiore a 2,15 *m*, che il bersaglio non sarà molto visibile, nè avrà ordinaria-

(1) Luog. cit., pag. 7.

mente fronte perpendicolare alla direzione del tiro (onde maggior difficoltà nell'aggiustamento), considerando infine che nei tipi moderni d'opere campali la terra costituente il parapetto sarà in parte compatta e in parte sciolta, venendo tratta sì dal fosso che dall'interno dell'opera, potremo ritenere senza pericolo di esagerazione che il numero dei proietti occorrenti salirà almeno a 15 per metro corrente.

Quali sarebbero i presumibili effetti pratici? Limitandosi a una breccia assai ristretta, non si indebolirebbe la difesa che di pochi fucili e transitoriamente, perchè l'indebolimento non si protrarrebbe oltre la durata del fuoco d'artiglieria; per modo che non si conseguirebbero effetti di importanza apprezzabile. Volendo, per contro, aprire una breccia di considerevole estensione, s'andrebbe incontro a un consumo di munizioni realmente enorme (1). Tali conclusioni non potranno essere modificate neppure lanciando le granate-torpedine con obici e mortai da campagna, benchè riescano più efficaci di quelle lanciate con cannoni. (2)

Nè effetti più rilevanti si potrebbero aspettare tirando contro le difese accessorie. « Mentre dalla esperienza risulta che le granate ordinarie esercitano scarsi effetti su questi elementi della fortificazione passeggera, si hanno dati sufficienti per ritenere che tale condizione di cose non resta sensibilmente modificata in seguito all'introduzione delle granate-torpedine lanciate dai cannoni da campagna ». (3)

In sostanza, si fa presto a dire che coi proietti carichi di esplosivo energico si spianano i parapetti e si rende impossibile la fortificazione campale; ma bisogna rendersi conto se si potranno avere i mezzi materiali per esercitare l'azione teoricamente presupposta di *raser les parapets,* come

---

(1) Ben altrimenti procederanno le cose nella guerra di assedio, quando ogni breccia di 2 *m* metterà allo scoperto una bocca da fuoco, cioè ne annullerà il valore, riducendo di una quantità importante la forza della difesa.

(2) E. Rocchi. — *Le fortificazioni e i nuovi mezzi d'offesa* (*Rivista d'artiglieria e genio,* 1893, vol. II, pag. 51).

(3) E. Rocchi. — Luog. cit., ibidem.

dicono gli artiglieri di una certa scuola francese. Qui non siamo più nel caso, offerto sovente dalle discussioni circa l'influenza dei nuovi esplosivi sulla fortificazione permanente, di esagerazione nell'antivedere gli effetti e valutarne i risultamenti; ma si cade in un inesatto e fallace giudizio delle contingenze di guerra, perdendo la giusta nozione della quantità di colpi, della quale occorrerebbe disporre per raggiungere l'effetto presunto, e del corrispondente consumo di munizioni.

E pertanto, nell'attacco delle linee di spalleggiamento, l'artiglieria deve, per regola, cercare non l'ostacolo, ma il difensore.

*
* *

L'azione della granata-torpedine, che nel tiro a percussione si esercita sì lateralmente che avanti ed indietro, e in quello a tempo essenzialmente dall'alto in basso, conferisce un carattere di particolare opportunità all'impiego di questo proietto contro truppe coperte.

Nel tiro a percussione, se la granata-torpedine, dopo aver colpito il pendio del parapetto, scoppierà al di là della cresta di questo, coprirà di un'ingente quantità di schegge tutte le truppe comprese nel proprio raggio d'azione; a segno che il parapetto diverrà impotente a proteggere i difensori contro gli effetti del fuoco. Ed anco i colpi che, senza avere incontrato il parapetto, giungeranno fino alle spalle dei difensori e scoppieranno poco al di sopra del suolo, riesciranno dannosissimi a questi, se la velocità della granata fu talmente diminuita dall'urto col terreno, che le schegge possano venire proiettate all'indietro.

L'azione del proietto sarà dunque indiscutibilmente efficace; ma l'estensione della zona nella quale i colpi devono cadere, perchè esso non cessi di riescire tale, sarà pochissimo profonda, ed il per cento dei colpi utili sarà verisimilmente poco elevato.

Nell'artiglieria tedesca, la granata dirompente da campagna viene impiegata contro truppe riparate da spalleg-

giamenti, come proietto a tempo. Da prima è prescritto di regolare l'alzo con un tiro a percussione colla maggiore esattezza possibile, in modo che la traiettoria media incontri il ciglio della massa coprente; si passa quindi al tiro a tempo, per scariche di batteria, e si prende come punto di partenza di esso l'alzo così determinato, aumentato di 25 *m*. Se ad una distanza si ottengono troppi colpi avanti, mentre che colla stessa distanza aumentata di 25 *m* si hanno troppi colpi oltre, si considera come distanza di tiro giusta quella inferiore. In ogni caso, prima di cominciare le serie, va regolata l'altezza di scoppio, se occorre (1).

Si noti per altro che, tirando a tempo, l'azione di una granata torpedine scoppiante a piccola altezza sopra le teste dei difensori sarà bensì molto energica su tutta la superficie battuta dalle schegge; ma per ottenere un numero sufficiente di tali scoppi utili distribuiti nel senso della profondità, sarà indispensabile tirare tanti e tanti colpi, che non può ritenersi razionale fondare sopra simile base un sistema di preparazione dell'attacco. Così il tiro a percussione sembra preferibile per più ragioni, e cioè:

1° perchè fornirà un numero relativamente maggiore di colpi utili, essendo la dispersione in gittata dei punti di caduta più debole di quella in altezza dei punti di scoppio;

2° perchè l'uomo appostato in piedi dietro il parapetto offrirà all'azione verticale dello scoppio a tempo un bersaglio molto ristretto, mentre la superficie esposta è massima di fronte all'azione quasi orizzontale dello scoppio a percussione;

3° perchè il menomo riparo orizzontale coprirà a sufficienza i difensori dalle minute schegge del tiro a tempo;

4° perchè l'aggiustamento riescirà in quest'ultimo senza confronto più difficile che nel tiro a percussione.

Del resto i Tedeschi, che ammettono il tiro a tempo, non si fanno illusioni, e riconoscono la necessità di un aggiustamento molto preciso e le conseguenti difficoltà.

(1) *Schiessvorschrift für die Feldartillerie*, 1899. — V. *Rivista*, anno 1900, vol. I, pag. 401, e vol. II, pag. 235.

Concludendo, il tiro a granata-torpedine si impiegherà utilmente contro i difensori di un'opera campale al riparo dietro il parapetto, quando non faccia ostacolo il consumo di munizioni dipendente dalla scarsa proporzione di colpi utili; e il tiro a percussione sarà, in massima, superiore a quello a tempo. Solamente quando il terreno dietro il parapetto sia cedevole, può convenire dare la preferenza a quest'ultimo tiro.

Non è da tacere che fu emessa l'idea di un nuovo proietto (shrapnel a diaframma molto allungato, carico di potente esplosivo e contenente un gran numero di pallette), dotato di un'efficacia in profondità molto superiore a quella dei proietti in uso, e quindi così poco sensibile agli errori nel puntamento e nella stima delle distanze, da poter fare a meno dell'aggiustamento. Questo proietto dovrebbe dare un tal numero di pallette e schegge utili, che la sua efficacia fosse per lo meno eguale a quella del tiro rapido del fucile. Quando queste condizioni teoriche fossero adempiute, le conclusioni precedenti dovrebbero essere modificate.

Nell'esaminare un gran numero di specchi di tiro (a tempo) relativi ad esercizi eseguiti con granate esplosive contro bersagli coperti, il gen. Rohne fu colpito dalla scarsa efficacia (e talvolta niuna) raggiunta in parecchi di tali esercizi; mentre il tiro era stato aggiustato, e l'osservazione fatta al bersaglio aveva dimostrato che alcuni colpi erano scoppiati ad altezza ed intervallo convenienti. Era dunque apparentemente inesplicabile che i bersagli non fossero stati colpiti.

L'eminente artigliere tedesco dimostrò che la mancanza di efficacia riscontrata in quei tiri era essenzialmente dovuta all'impiego di bersagli, che per la loro limitata larghezza (24 *m*) potevano restare nella zona non battuta dal cono di dispersione delle schegge. Il metodo ingegnoso seguito in questo studio gli servì altresì a determinare, per un caso particolare, le condizioni necessarie e sufficienti perchè il tiro a granata-torpedine contro bersaglio coperto riesca efficace. Egli suppose pertanto che il bersaglio fosse costituito da una trincea di battaglia, in cui i soldati seduti

sulla banchina si trovassero defilati per un angolo di caduta di 22°; e che la batteria fosse situata a 2100 *m*, distanza alla quale l'angolo di caduta è di quasi 7°, e l'altezza di scoppio, data dalle tavole di tiro, 6 *m*. (La granata-torpedine tedesca appartiene al tipo a pareti grosse e carica debole. Contiene 170 *g* d'esplosivo, e dà circa 500 schegge).

Posto in evidenza che l'efficacia è nulla, se l'intervallo di scoppio supera di più di 2,5 volte l'altezza ed è minore della metà di essa, il Rohne stabilì formule semplici, mediante le quali calcolò in tavole numeriche i valori delle seguenti quantità:

a) *densità dei punti colpiti* (numero per m^2 di superficie del bersaglio) per distanze dal punto di scoppio comprese tra 2 e 40 *m;*

b) *distanza del punto colpito più basso dal lembo superiore del bersaglio,* quando questo sia drizzato verticalmente a 1 *m* dietro la massa coprente, l'intervallo sia di 10 *m,* e le altezze di scoppio varino da 4 a 17 *m;*

c) *percento probabile dei colpi efficaci* che si ottengono nel tiro contro un bersaglio defilato per un angolo di caduta di 22°, corrispondenti a intervalli medi da + 50 *m* a — 50 *m* e ad altezze medie di scoppio comprese tra 2 *m* e 30 *m;*

d) *dispersione laterale delle schegge*, *larghezza dello spazio vuoto interno* e differenza tra queste due quantità, cioè *larghezza della parte battuta del bersaglio* per altezze di scoppio varianti de 3 *m* a 12 *m*, ed intervalli compresi tra 2 *m* e 30 *m.*

Dall'esame di questi elementi si poterono trarre le deduzioni che seguono.

1°. L'intervallo di scoppio non dovrà superare 20 *m*, affinchè la densità dei punti colpiti costituisca ancora una efficacia sufficiente.

2°. Quanto più s'innalza il punto di scoppio, rimanendo invariato l'intervallo, tanto maggiore è l'altezza della zona di bersaglio colpita e per conseguenza l'efficacia.

3°. Quanto più il bersaglio è coperto, tanto maggiore deve essere l'altezza di scoppio (può ritenersi compresa tra 10 *m* e 15 *m.*).

4°. Il numero massimo di colpi efficaci corrisponde a un intervallo medio di scoppio di 10 a 11 *m*, e a un' eguale altezza di scoppio.

5°. L'efficacia in profondità cresce coll'altezza di scoppio; e più precisamente la profondità della zona battuta è circa il doppio dell'altezza di scoppio.

In ciò risiede la ragione del fatto sperimentato, che altezze un poco superiori a quelle date dalle tavole di tiro possono aumentare la proporzione dei colpi efficaci.

6°. Con altezze di scoppio grandi e intervalli superiori a 15 *m*, l'efficacia diminuisce notevolmente, ed il numero dei punti colpiti è scarso. La ragione risiede molto probabilmente in ciò che la superficie non contenente schegge (punti colpiti) risulta in questo caso molto estesa.

7°. La densità delle schegge, che vengono proiettate sopra un bersaglio verticale, non è uniforme; ma è maggiore in quella metà delle parti colpite che è situata verso l'interno (1).

Il notevole studio del gen. Rohne dimostra pertanto che i bersagli contro cui si tira a granata-torpedine debbono avere una lunghezza considerevole per potere essere battuti efficacemente; e che la ripartizione delle schegge sull'intero bersaglio ha luogo naturalmente per effetto della dispersione dei punti di scoppio, giacchè con una altezza di 9 *m* (che può aversi anche quando l'altezza media di scoppio è di 6 *m*) si batte una fronte eguale a quella d'una intera batteria. Si deve dunque, nella condotta del fuoco, tralasciare la distribuzione.

***

Considero per ultimo l'azione della granata-torpedine nell'attacco di località.

Per quanto si riferisce alla demolizione di muri, possiamo avvertire che gli effetti delle granate di qualsiasi genere sui

(1) Luog. cit., pag. 136 e seg. — V. anche *Revue d'artillerie*, tome 50 (avril-septembre 1897), pag. 387-400.

muri sottili (come quelli che si presentano nella guerra di campagna) riesciranno, in generale, equivalenti; perchè esse, in ragione del tempo necessario all'azione della spoletta e all'infiammazione della carica interna, scoppieranno tutte ordinariamente dopo attraversata la muratura.

Così, a giudizio del gen. Langlois (1), il numero dei colpi utili necessario per abbattere un muro sottile di campagna non verrà notevolmente diminuito dall'impiego di granate cariche di un esplosivo potente. Quanto al numero totale dei colpi da sparare, esso sarà forse eguale, fors'anco maggiore di quello che occorrerebbe consumare adoperando le granate ordinarie; perchè la giustezza di tiro delle prime, di forma allungata, è sempre minore di quella che può aspettarsi dalle ultime.

All'incontro, negli effetti micidiali rispetto ai difensori, ogni confronto tra la granata-torpedine e lo shrapnel cessa di essere possibile (come fu provato, anche alla stregua dei fatti, dai pochi colpi sparati durante la spedizione francese nel Sahara), tanto è manifesta la inferiorità di quest'ultimo. Già il v. Förster, avendo sperimentato che le granate cariche di fulmicotone scoppiavano, se non erano munite di spoletta ritardatrice, subito dopo toccato il bersaglio, ne aveva inferito che ciò può costituire un vantaggio, tanto nel caso di bersagli non perforabili, quanto in quello in cui dietro il bersaglio perforabile ve ne siano altri da colpire colle schegge. E il v. Förster vide giusto. La granata-torpedine, dopo avere attraversato il muro, scoppierà lanciando i suoi minuti frammenti in tutte le direzioni, ed eziandio in vicinanza del punto di scoppio, spazzando il terreno in tutta la zona micidiale del proietto, mentre lo shrapnel spinge in avanti l'intero fascio formato dalle sue pallette e dai frantumi del bossolo, riescendo inoffensivo per gli uomini situati in vicinanza del muro.

È palese che, nel combattimento di località, lo scoppio di una granata-torpedine in un recinto denso di difensori

(1) Luog. cit., pag. 18.

deve riescire terribile; sia per gli effetti materiali di un numero grandissimo di piccoli proiettili lanciati con violenza in tutte le direzioni, sia per l'effetto morale della esplosione in uno spazio chiuso e ristretto. E queste induzioni sono pienamente suffragate dai risultamenti dei tiri francesi onde ho più volte tenuto parola.

Sarà dunque caratteristica preziosa della granata-torpedine da campagna aumentare straordinariamente la potenza del cannone nell'attacco di località, e scuotere fortemente il margine di esse.

Il còmpito dell'artiglieria in queste condizioni resta immutato, consistendo cioè:

1° nel tentare (prima dell'attacco) di incendiare la località;

2° nel battere il margine colla granata-torpedine, non solo di fronte, ma anche sui fianchi, durante la marcia della fanteria, e permettere a quest'arma di mettersi al coperto;

3° nell'aiutarla a progredire sui fianchi del punto d'appoggio, con tiri a tempo.

I vantaggi dell' impiego di granate-torpedine in questo còmpito sono tanto più reali, in quanto possono essere conseguiti (ciò che non accade contro truppe coperte da ripari) senza un eccessivo consumo di munizioni.

***

Chiuderò queste rapide considerazioni, accennando all'influenza che i proietti carichi di esplosivi potenti potranno esercitare in presenza di una modificazione tecnica che occupa oggi gli artiglieri di tutte le nazioni.

Intendo parlare delle piastre di protezione o scudi d'affusto.

Lo scudo di protezione è, teoricamente, il corollario, la conseguenza logica dell'adozione del cannone a tiro rapido con affusto a deformazione. Finchè il cannone, nel tiro, andava soggetto a un rinculo così forte, da obbligare prima d'ogni colpo i serventi a scostarsi dal pezzo e dopo ogni colpo a ricondurre questo in batteria, l'aggiungere all'affusto

un organo destinato a coprirli non poteva avere che una importanza assai limitata. La protezione offerta al personale sarebbe stata intermittente, e pertanto poco efficace. E perciò presso di noi, come pure in Inghilterra, si rinunziò a questa protezione, che non poteva compensare l'aumento indotto nel peso degli affusti e quindi nella mobilità delle batterie.

Così non avviene per altro nel cannone a tiro rapido, in cui il rinculo è soppresso o ridotto a segno che i serventi possono rimanere, anche durante lo sparo, dietro la piastra coprente; perocchè, in questo caso, la protezione è continua, e quindi efficace. In pratica, gli affusti corazzati terranno essi dietro, in generale, all'adozione dei cannoni a tiro rapido? La questione è dibattuta.

Da una parte si avverte che la minore vulnerabilità della artiglieria le permetterà di avanzarsi con più audaci iniziative, e di esporsi senza grave rischio ai fuochi di fucileria, una volta che abbia messo in batteria al coperto e portati i pezzi avanti a braccia, prestando conseguentemente un aiuto più solido ed efficace alla propria fanteria. L'affusto corazzato esalterebbe dunque la proprietà insita nell' artiglieria di permettere di economizzare la fanteria. Nella difensiva poi esso conferirebbe un' importanza assolutamente nuova alle avanguardie coprenti e alle *cortine* d'artiglieria sia sulle linee avanzate, sia sulla posizione principale, tenderebbe ad aumentare la difficoltà della presa di contatto da parte del nemico, e sospingerebbe la difesa all'azione in profondità, rendendo più facile quest'azione.

Aggiungono i fautori di questa innovazione che il peso degli scudi non può raggiungere una grandezza decisamente nociva alla mobilità, quando si resti nel limite di grossezza che assicura la protezione dei serventi contro le pallottole dei fucili moderni a 300 *m*.

Non mancano però le ragioni di opposizione alla corazzatura degli affusti da campagna; anzi la scuola contraria sostiene che essi presentano più inconvenienti che vantaggi.

Gli scudi d' acciaio, dicono gli avversari, pesano 38 *kg* per m^2, e resistono solamente alle pallottole di fucileria,

perchè alla mostra di Düsseldorf, la casa Krupp espose alcuni scudi di pezzi da campagna perforati da pallette di shrapnel. Così, contrariamente a quanto sostenne vivacemente il generale Reichenau in alcuni recenti opuscoli, è stato dimostrato che le piastre d'affusto non sono in grado di resistere in modo assoluto al tiro a shrapnel; bastando a perforarle sostituire pallette d'acciaio alle ordinarie, come venne pienamente messo in luce dalle esperienze. È vero che sarà possibile aumentare la grossezza delle piastre di protezione, ma si raggiungerà presto il limite massimo consentito dal peso, mentre non mancheranno mezzi di perforare anche gli scudi rinforzati.

Pur mantenuti negli odierni limiti di grossezza, se vogliamo che non vengano a pesare più di 60 *kg*, gli scudi restano di scarsa ampiezza e non proteggono che due uomini, e solo dal tiro di fronte. Inoltre sono visibili e quindi pericolosi. Meglio pertanto che l'artiglieria da campagna pensi a coprirsi solo mediante la giudiziosa utilizzazione delle irregolarità del terreno.

Anche si obbietta il pericolo dei rimbalzi. Quando i pezzi sono in batteria, ma non esattamente sulla stessa linea, le pallette e le schegge che battono contro lo scudo di un pezzo, di poco retrostante ad un altro, possono facilmente rimbalzare, colpendo i serventi di quest'ultimo di fianco e alle spalle.

Nè fanno difetto agli oppositori gli argomenti di indole morale. Essi non ritengono che lo spirito offensivo dell'arma possa dipendere dagli scudi. Non la corazza (dicono con un po' di rettorica ma con un buon fondo di schietta verità) che protegge il petto, ma il cuore che in esso batte è quello che decide dell'ardire dell'attacco (1). I cannonieri, soggiungono, o sono coraggiosi o no. Quelli che sono tali, pensando sovra tutto al servizio del pezzo e poco o nulla al riparo, saranno più facilmente colpiti nelle parti esposte del corpo; il che scuoterà la fiducia nell'utilità dell'affusto corazzato. I meno

(1) V. *Rivista*, anno 1902, vol. I, pag. 299.

coraggiosi poi saranno indotti dal desiderio di coprirsi ad eseguire meno bene il servizio del pezzo; e fors'anco, ciò che è peggio, punteranno male. Per lo che, meglio di ogni riparo artificiale varrà il coprirsi abilmente, servendosi di quello naturale offerto dal terreno bene scelto.

Malgrado però il valore di alcune di tali obbiezioni, non sembra che esse possano arrestare o inceppare efficacemente il movimento dell'opinione militare in favore degli affusti corazzati. Intanto la Francia li ha adottati col materiale da 75 *mm* mod. 1897; e, com'è noto, quasi tutti gli altri Stati tendono ad imitarne l'esempio.

Ma un tiro a percussione con granata-torpedine può infirmare questa novissima conquista della tecnologia militare; bastando uno di questi proietti, sia pure di piccolissimo calibro, a mettere fuori di combattimento i serventi di una bocca da fuoco, quando riuscisse ad attraversarne lo scudo. Il numero dei colpi utili, per un dato peso di proietti impiegati, crescerebbe in ragione inversa del calibro; laonde si concepisce che (arrivando a una sufficiente riduzione di questo) si potrebbe sperare, con un tiro a percussione rapidissimo, non solo di ridurre al silenzio una batteria di cannoni con scudo, scoperta alla vista, ma altresì una simile batteria mascherata. È cosa certa che questo tiro sarà il più dannoso mezzo di offesa contro l'artiglieria corazzata.

***

Riassumendo, l'aumento notevolissimo di efficacia della artiglieria contro i difensori di una cinta murata e contro una località, la possibilità di colpire quelli di un'opera campale, quando si possa fare astrazione dal consumo di munizioni, e la fondata presunzione di annullare i vantaggi che l'avversario si ripromette dall'impiego degli affusti muniti di scudi di protezione, costituiscono le tre eminenti prerogative che raccomandano, nella guerra di campagna, la granata-torpedine all'attenzione degli artiglieri. « L'impiego di proietti dirompenti nell'artiglieria da campagna (concluderò

con uno scrittore austriaco, il Christl) segna un progresso sostanziale e avrà forse, in avvenire, influenza somma su tutta la condotta del combattimento. Esso procurerà un importante incremento alla potenza di tiro della artiglieria campale, che conquisterà pertanto il posto d'onore che le spetta come arma da battaglia per eccellenza (1) ».

Ma un'altra citazione sento di dover fare; non certo a ostentazione di facile erudizione, ma sibbene a difesa o meglio a scusa della povertà dell'opera mia. Ed eccola:

« Per potere apprezzare completamente l'influenza delle granate-torpedine sul campo di battaglia, bisognerebbe avere una nozione chiarissima degli effetti di questi proietti sui diversi bersagli che si presentano in campagna. Ma ogni nazione, gelosa del proprio segreto, crede di dover gettare un fitto velo (che si estende anche a coloro che appartengono all'esercito di essa) sui risultamenti ottenuti. Si dovrà quindi molto spesso supplire alla mancanza di informazioni mediante ipotesi che si possano ritenere giustificate (2) ».

TORQUATO GUARDUCCI
tenente colonnello d'artiglieria.

(1) *Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*, 1891.
(2) E. JAMOTTE — (*Revue de l'armée belge*, 1893).

ACCIAIO PER PROIETTI

I risultati dei più recenti studi, dei pertinaci lavori e delle numerosissime esperienze dei metallurgi e chimici odierni e segnatamente quelli di Howe, Osmond, Werth, Arnold, Robert-Austen, Hadfield, Charpy, Le Chatelier, Guillaume, Moissan, Hélouis, Carnot et Gontal, Mannesmann, Ledebur, Curie, per non citare che i principali (vedi infine la bibliografia) hanno di molto modificato quanto generalmente era ammesso in passato, tanto che oggi è necessario definire alquanto diversamente ciò che si intendeva prima industrialmente per ferro ed acciaio. In base dunque alle risultanze sopraccennate, parmi che si possanno stabilire le seguenti nuove definizioni di tali corpi.

Intendesi per *ferro industriale* un metallo costituito da ferro quasi puro, cioè contenente altri elementi in piccolissima quantità, talchè non possano modificarne sensibilmente le qualità caratteristiche, che sono: grande malleabilità e duttilità, perfetta e facile saldabilità, resistenza alla rottura per trazione per mm^2 della sezione primitiva, da 30 a 46 *kg*, allungamento, sopra una lunghezza utile di 200 *mm*, da 44 a 24 %, qualunque sia il metodo di fabbricazione con cui fu ottenuto.

Come si vede, contrariamente a quanto era prima universalmente ammesso, tra le qualità del ferro non si è più compresa quella che esso non prende la tempra, perchè l'illustre prof. Howe dell'Università di Boston ha recentemente provato, operando sopra un ferro quasi chimicamente puro, perchè conteneva soltanto 0,04 % di carbonio e sole tracce di altri corpi, ch'esso si temprava sensibilmente collo scaldarlo a 930°, immergendolo poscia in acqua salata ghiacciata, per effetto

della quale operazione oltre essere aumentata apprezzabilmente la sua durezza mineralogica, la sua resistenza alla rottura era aumentata da 34 a 50 *kg* per mm^2 della sezione primitiva, mentre il suo allungamento era diminuito da 44 a 28 %.

Intendesi per *acciaio* un metallo costituito da ferro intimamente associato ad uno o più elementi diversi, i quali siano a lui combinati chimicamente, o formino con esso una vera lega, o siano semplicemente disciolti o diffusi nella sua massa, pur modificandone in qualsivoglia modo le proprietà, non gli tolgano totalmente la caratteristica della malleabilità. In caso diverso il metallo diverrebbe una *ghisa.*

Esiste quindi una varietà grandissima di acciai, perchè si può variarne a piacimento la composizione chimica qualitativa o quantitativa, facendone variare di conseguenza le proprietà meccaniche. Queste poi variano altresì a seconda del procedimento usato nella loro fabbricazione, cosicchè volendo procedere alla classificazione degli acciai, bisognerà riferirla o alla loro composizione chimica qualitativa, od al procedimento di fabbricazione, od alle qualità meccaniche.

Nella classificazione relativa alla composizione chimica, siccome assai raramente l'acciaio sarà costituito da ferro unito ad un solo altro corpo, ma vari saranno i corpi che entreranno nella sua composizione, l'acciaio sarà distinto col nome del corpo che entrerà in essa in maggiore proporzione. Così ad esempio per acciaio con cromo non si intenderà in generale un metallo composto esclusivamente di ferro e cromo, ma un acciaio che conterrà pure altri corpi in proporzioni però sensibilmente inferiori a quella del cromo.

Che se due corpi vi entrassero entrambi in proporzioni notevoli, allora l'acciaio si distinguerà col nome dei due corpi e si dirà ad esempio: acciaio con carbonio e cromo, con carbonio e manganese, e con carbonio e silicio, ecc.

Relativamente alla composizione chimica, gli acciai, sinora conosciuti, dotati di proprietà che li rendono utilizzabili con vantaggio dell'industria, sono: l'acciaio con carbonio od acciaio comune, l'acciaio con manganese, con cromo,

con tungsteno, con silicio, con nichelio, con rame, con boro, con alluminio, con molibdeno, con vanadio.

Altri ottimi acciai furono ottenuti col platino, col rodio, col palladio, ma pel loro elevatissimo costo non presentano alcuna importanza industriale.

Riferendosi al procedimento seguito nella loro fabbricazione, gli acciai si distinguono in acciai saldati ed acciai fusi. I primi ottenuti con gli antichi metodi catalano, al basso fuoco, di pudellatura o di cementazione, ormai quasi totalmente abbandonati; i secondi ottenuti al crogiuolo, col processo Bessemer, col Thomas e col Martin acido o basico.

L'acciaio saldato, qualunque sia il metodo usato per ottenerlo, è essenzialmente un acciaio con carbonio contenente talvolta manganese in proporzione notevole e piccole quantità di altri corpi e segnatamente zolfo, arsenico, silicio e fosforo, come pure, interposte nella sua massa, particelle di scorie. Esso è poco omogeneo, non adatto alla fabbricazione dei proietti; epperciò tralasceremo di considerarne le proprietà speciali.

L'acciaio fuso è molto più omogeneo di quello saldato, ed i diversi metodi per ottenerlo permettono di dargli una composizione chimica molto prossima a quella domandata.

I migliori acciai però sono quelli che si ottengono col crogiuolo o col processo Martin basico, e saranno quelli di cui ci occuperemo specialmente, perchè i più adatti alla fabbricazione dei proietti.

Riferendosi alle qualità meccaniche, siccome queste variano col variare della loro durezza mineralogica, si stabilì di classificare gli acciai tenendo per base tale durezza, e così si distinsero in acciai dolcissimi, dolci, semi-duri, duri, durissimi, per ciascuno dei quali si indicarono nella classificazione le proprietà meccaniche caratteristiche.

Queste però vennero determinate abbastanza esattamente soltanto per gli acciai con carbonio, che sono i più universalmente conosciuti, cosicchè potrebbesi facilmente cadere in errore attribuendole anche agli acciai di diversa com-

posizione chimica, per i quali, in molti casi, le proprietà relative ai vari gradi di durezza variano in modo assai diverso.

Tale classificazione pertanto non potrà servire di base al costruttore che per l'impiego degli acciai con carbonio, e gli necessiterà per gli altri di studiarne particolarmente le proprietà.

Grandemente utile tornerebbe di certo ai costruttori una classificazione unica degli acciai, fondata sulle loro proprietà meccaniche essenziali, che importa soprattutto conoscere per il loro più conveniente impiego; ma tale classificazione riuscirebbe di così difficile attuazione, che si può ritenere addirittura impossibile stabilirla, anche soltanto approssimativamente, come mi proverò a dimostrare.

Le qualità meccaniche di un metallo che importa conoscere sono: la duttilità, la tenacità, la malleabilità, la fragilità, la durezza e la rigidità. Tali qualità si determinano con prove meccaniche di trazione, d'urto, di logoramento e di flessione.

Nelle prove di trazione si determina la resistenza elastica e quella alla rottura (che indicheremo sempre con la lettera R) in kg per mm^2 della sezione primitiva del saggio, l'allungamento $\%$ elastico ed alla rottura (che indicheremo sempre con la lettera A) sopra una lunghezza utile del saggio di 200 mm, ed infine il restringimento, cioè la differenza tra le sezioni del saggio primitiva e di rottura.

Con dette prove si giudica la tenacità dalla maggiore o minore resistenza (R), e la malleabilità e la duttilità dagli allungamenti (A) e restringimenti più o meno grandi.

Perciò le prove di trazione sono le più importanti e quelle universalmente adottate per giudicare delle qualità di un acciaio; ma esse non sono sufficienti in tutti i casi, perchè non bastano a determinare: la fragilità, per la quale è necessario ricorrere a prove d'urto; la durezza, per cui son necessarie prove di logoramento con l'impiego di lime o di ruote a smeriglio o del diamante; la rigidità, che richiede prove di flessione.

Ora codeste qualità negli acciai variano non solo, come già si è detto, col variare della composizione chimica e del metodo di fabbricazione, ma altresì a seconda del trattamento meccanico o calorifico cui sono stati sottoposti ulteriormente, e della temperatura alla quale si trovano, il che significa che vi ha ancora luogo a distinguere la loro malleabilità, duttilità, fragilità, ecc. a caldo ed a freddo, e secondo il grado di lavorazione cui furono sottoposti; onde risulta evidente l'impossibilità della loro classificazione in base a proprietà che sono variabili non soltanto da acciaio ad acciaio, ma ancora nello stesso determinato acciaio.

La classificazione degli acciai parmi sarebbe pertanto solo possibile dividendoli prima per specie, e quindi eseguendone la classificazione separatamente per ciascuna specie. Una specie di acciai sarebbe costituita dalla serie di quelli che si potrebbero ottenere facendo, nella composizione chimica, variare oltre il ferro soltanto un altro dei componenti. Si distinguerebbero così per specie gli acciai con carbonio, con manganese, con cromo, con nichelio, ecc...., per ognuna delle quali si potrebbe stabilire una classificazione analoga a quella già comunemente adottata per quelli con carbonio.

Infine, *acciai speciali* dovrebbero denominarsi quelli nella cui composizione chimica entrassero in sensibili proporzioni due o più corpi.

Consultando tali classificazioni, il costruttore potrebbe subito riconoscere l'acciaio che gli converrebbe prescegliere, mentre pur troppo, non esistendo esse che per gli acciai con carbonio, se non vorrà o non potrà servirsi esclusivamente di questi, gli toccherà fare lunghe ricerche per determinare quello che più conviene al caso suo.

Da quanto sopra si è esposto, ne consegue pertanto che, per poter scegliere con sicurezza l'acciaio più conveniente all'allestimento delle varie specie di proietti, sarà necessario studiare le proprietà caratteristiche di tutte le specie di acciai.

Un tale studio però, per quanto accurato, se è ristretto alle proprietà degli acciai descritti dai loro scopritori o produttori, non potrà riuscire che assai incompleto e non sarà certamente sufficiente a determinare con sicurezza la specie degli acciai impiegati nella fabbricazione dei diversi proietti dai grandi industriali, da essi tenuta segreta; servirà però sempre a dare una norma direttiva abbastanza approssimata per tale scelta, che opportuni esperimenti basteranno in seguito a determinare.

Vediamo ora quali proprietà essenziali dovranno possedere gli acciai più particolarmente adatti alla fabbricazione delle diverse specie di proietti, che divideremo in tre classi cioè:

A) proietti perforanti — palle e granate;

B) proietti a pareti grosse — granate ordinarie;

C) proietti a pareti sottili — granate-torpedine, granate illuminanti, granate incendiarie, shrapnels.

A) *Palle e granate perforanti.* — Destinate a perforare le prime le corazze delle navi o delle torri e torrette delle opere di fortificazione, e le seconde i ponti corazzati delle navi e gli scudi posti a riparo delle bocche da fuoco in coperta, dovranno possedere entrambe grande forza di penetrazione nei mezzi resistentissimi.

L'acciaio più conveniente pel loro allestimento sarà dunque quello che possederà riunita la maggiore durezza alla maggior tenacità, ancorchè di costo elevato e di difficile lavorazione.

B) *Granate ordinarie.* — Sono quelle che prima si costruivano di ghisa. Le prime costruite di acciaio e caricate con un esplosivo molto più potente della polvere furono chiamate in Germania *Sprenggranaten,* cioè granate dirompenti.

Sono destinate ad offendere truppe poste dietro ripari, dividendosi nello scoppio in grande numero di schegge, oppure a distruggere ripari resistenti, penetrando in essi e rovinandoli colla forza del potente esplosivo di cui sono caricate. Si richiede per la loro costruzione un acciaio che si possa co-

lare senza soffiature e che risulti molto tenace e di struttura compatta ed omogenea, se si vogliono ottenere di getto; oppure un acciaio molto tenace ma sufficientemente malleabile, perchè non abbia a presentare difficoltà di lavorazione.

C) *Granate-torpedine, granate illuminanti ed incendiarie, shrapnels.* — Queste specie di proietti sono tutte costituite da un bossolo con pareti sottili, la loro caratteristica comune essendo quella di avere la maggiore possibile capacità interna, per poter contenere o una grande carica di potente esplosivo o di materia illuminante od incendiaria, od un considerevole numero di pallette. Si richiede per tali proietti un acciaio molto duttile e malleabile per facilitarne la lavorazione, ma che mediante questa e col concorso di appropriato trattamento calorifico permetta di ottenere nel proietto ultimato una grande tenacità e rigidità.

Stabilite le qualità dell' acciaio richieste per ciascuna classe di proietti, colla guida dello studio sopra citato, si può riconoscere quali specie di acciai le posseggano in maggior grado e scegliere poi tra essi il più conveniente con opportuni esperimenti, e tenendo conto della maggiore o minore facilità di produrlo o provvederlo, del più o meno elevato costo e della più o meno agevole lavorazione.

Per quanto oggi è dato conoscere dalle pubblicazioni fatte sulla metallurgia dell'acciaio, tali acciai sarebbero per la classe:

A) quelli con carbonio e cromo, con tungsteno, con forte tenore di manganese (12 a 14 per cento), con vanadio, con molibdeno, e quelli speciali con nichelio;

B) quelli con carbonio e silicio, o prodotti con l'impiego dell'alluminio per le granate da ottenersi di getto, e quelli comuni con carbonio o con carbonio e manganese per quelle da ottenersi con altro sistema;

C) quelli comuni con carbonio, con carbonio e manganese, con cromo, con nichelio e forse quelli con boro, con rame o con vanadio.

Di tutti questi acciai esporremo brevemente le qualità particolari.

Acciai con carbonio e cromo. — Tutti gli acciai di questa specie sono molto duri e tenaci, e la loro durezza aumenta coll'aumentare della proporzione di carbonio, mentre il cromo ne fa aumentare la tenacità (Hadfield). Paragonati agli acciai comuni, a parità del tenore di carbonio, presentano una maggior resistenza R ed un maggior allungamento.

Per la grande facilità di ossidarsi del cromo, nel metallo fuso, è difficile ottenerli col forno Martin ed i miglori si ottengono perciò al crogiuolo. A caldo si lavorano benissimo e senza maggiori difficoltà e precauzioni degli acciai con carbonio, non così a freddo per la loro grande durezza. Con tenore elevato di carbonio prendono fortemente la tempra e raggiungono resistenze R assai superiori a quelle dei corrispondenti acciai comuni pure temprati. Non sono saldabili, perchè all'elevata temperatura necessaria si coprono d'una pellicola di ossido di cromo, che ne impedisce la saldatura.

Non sono fragili possedendo una grande resistenza alla rottura nelle prove d'urto, qualità che li rende specialmente adatti alla fabbricazione dei proietti perforanti.

L'ingegnere Brustlein delle acciaierie Iacob Holtzer e C. d'Unieux in Francia, che li impiegò per la prima volta, ottenne con essi proietti perforanti eccellenti, che superarono di gran lunga quelli di tutte le altre case costruttrici, onde furono in seguito impiegati anche dagli altri costruttori. Però mentre si sa che generalmente per i proietti perforanti viene impiegato l'acciaio cromato, non si conosce la composizione chimica esatta di tali acciai, e pare anzi che alcuni costruttori impieghino acciai contenenti, oltre carbonio e cromo, anche nichelio o tungsteno in notevoli proporzioni. Circa la resistenza R e l'allungamento A, nella seguente tabella sono riportati i dati più importanti che ho potuto raccogliere.

Autore da cui sono riportati i dati	Produttore	Composizione chimica %	Resistenza alla rottura R kg		Allungamento % A	
			Non temprato	Temprato	Non temprato	Temprato
H. M. Howe	Brustlein	Carbonio 1,10 - Cromo 4	125	—	7,5	—
»	»	» 0,60 » 2,2	72,4	140	19	3
»	»	» 0,34 » 1,2	62	—	7	—
»	»	ignota	76,4	142,7	15	2
»	»	»	71,8	150	19,5	6
»	»	»	110,3	140	9,5	8
»	»	»	76,8	137,4	18,3	6
»	»	»	65,7	149,6	22,5	0,5
»	»	»	66,4	121,6	26,5	6,5
»	»	Carbonio, cromo e tungsteno	67	143,5	20,8	2,5
»	»	»	72,5	149,6	17,5	1,8
»	»	»	80,6	148	14,5	0
»	Brooklyn	Carbonio 1,03 - Cromo 0,53	110,4	—	1,2	—
»	»	ignota	117	—	7,6	—
Hadfield	Hadfield	Carbonio 0,77 - Cromo 5,19	116	—	13	—
G. Charpy	L. Lévy	» 0,07 » 0,75	33	85	39	8
»	»	» 0,41 » 0,87	51	171	24	1
(1)	(1)	» 1 » 2	120	—	5	—
(1)	(1)	» 0,40 » 1,20	84	—	7	—
(1)	(1)	» 0,90 » 0,40	105	—	8	—

(1) Questi dati mi sono stati gentilmente comunicati da alcuni industriali, dei quali non mi è lecito pubblicare i nomi.

Acciai con tungsteno. — Sono questi durissimi, tanto che rigano facilmente il vetro. Se contengono oltre il 3 % di tungsteno, divengono fragili. Secondo C. Helson, si possono ottenere facilmente sia al crogiuolo, sia col processo Martin. Prendono fortemente la tempra e quelli con forte tenore di tungsteno non si possono temprare, perchè si fendono; ma del resto tale operazione non è per essi necessaria, essendo già estremamente duri allo stato naturale.

Sono di difficile lavorazione tanto a caldo che a freddo: a caldo, perchè si ossidano rapidamente snaturandosi, ed a

freddo, per la loro straordinaria durezza. La loro resistenza *R* e l'allungamento *A* differiscono di poco da quelli degli acciai con pari tenore di carbonio e cromo. Cl. Chômienne riferisce che i proietti perforanti d'acciaio con tungsteno diedero risultati di penetrazione notevolissimi, ma che se ne dovette abbandonare la costruzione, perchè erano soggetti a fendersi e a spaccarsi nei magazzini, senza che sia mai stato possibile spiegare la causa di tali rotture spontanee, e perchè si ossidavano rapidamente a malgrado dei tentativi fatti per preservarli da sì grave inconveniente, spalmandoli con speciali vernici.

Nelle acciaierie Holtzer d'Unieux si sono prodotti acciai speciali con tungsteno e cromo, con tungsteno e manganese, e con tungsteno e nichelio, ma di essi si è tenuta segreta la composizione chimica.

La resistenza *R* e l'allungamento *A* sono indicati nella seguente tabella, nella quale ho raccolto i dati più importanti che ho potuto procurarmi.

Autore da cui sono riportati i dati	Produttore	Composizione chimica %	Resistenza alla rottura *R* kg		Allungamento % A	
			Non temprato	Temprato	Non temprato	Temprato
H. M Howe	J. Holtzer	ignota	54,8	126	23,5	2,5
»	»	»	65,4	152	17	4,5
»	»	»	74,8	150	9	2,8
G. Charpy	L. Lévy	Carbonio 0,10 - Tungsteno 0,60	31	42	40	22
»	»	» 0,40 » 1,40	44	89	22	11
(1)	(1)	» 0,70 » 1,50	105	—	8	—
(1)	(1)	» 0,80 » 1,00	104	—	2,5	—

(1) Dati avuti da comunicazioni private.

Acciai con forte tenore di manganese. — Furono scoperti e descritti da Hadfield, grande industriale di Sheffield ed uno dei più stimati metallurgi viventi. Con tenore da 12 a 14 % di manganese sono durissimi, tanto da non potersi

lavorare a freddo che sulla mola a smeriglio, e godono della singolare proprietà che la tempra, anzichè diminuire, ne aumenta invece la malleabilità; cosicchè, dopo temprati, presentano un allungamento superiore a quello che possedevano prima della tempra. Sono molto resistenti all'urto; ma in ragione della loro durezza non offrono un corrispondente aumento di resistenza alla compressione.

Si lavorano bene a caldo e si possono ottenere con essi getti sani, compatti e senza soffiature.

Nelle acciaierie di Châtillon e Commentry si tentò di impiegarli nella costruzione delle corazze, ma senza giungere a risultati soddisfacenti, per le difficoltà incontrate nella loro lavorazione e perchè si ebbe a rilevare che, mentre in piccole masse sopportano benissimo la tempra, vanno invece soggetti a screpolarsi ed a fendersi quando sono temprati in grandi masse. Altra loro particolarità è quella che i saggi rotti per trazione non presentano alcun restringimento, manifestandosi eguale allungamento in tutti i punti del saggio. Si possono ottenere facilmente mescolando, nel crogiuolo di colata, ferro-manganese fuso con ferro liquido, decarburato sia col processo Bessemer, sia col Martin. Non risulta che siano finora stati impiegati nella fabbricazione dei proietti, sebbene appaiano molto adatti per quelli perforanti, data la loro grande durezza, pur non essendo affatto fragili.

Circa la resistenza R e l'allungamento A, ho raccolto nella tabella seguente i dati relativi ai migliori di tali acciai descritti dal loro scopritore Hadfield.

Composizione chimica %				Resistenza alla rottura R		Allungamento % A	
				Non temprato	Temprato	Non temprato	Temprato
Carbonio	0,85	- Manganese	12,29	61,4	102,3	4	50
»	0,85	»	13,75	61,4	103,6	5	49
»	0,85	»	14,01	56,7	105,5	2	44
»	1,15	»	14,27	56,7	109,0	2	43

Acciai con vanadio. — Hélouis ottenne al crogiuolo eccellenti acciai con vanadio, e con carbonio e vanadio, dotati di grande resistenza, malleabilità e duttilità, capaci di prendere fortemente la tempra, diventando durissimi al pari degli acciai più duri con carbonio e cromo e con tungsteno. Ad un acciaio comune, ottenuto al crogiuolo, e contenente circa l'1 % di carbonio, che presentava una resistenza R di 96 *kg* con allungamento del 2 %, avendo incorporato, fondendolo in un crogiuolo, l'1 % di vanadio, ottenne un nuovo acciaio, che presenta una resistenza R di 109 *kg* con allungamento di 7,5 % e che temprato diventa straordinariamente duro senza divenire affatto fragile. Ad un ferro del commercio di resistenza $R = 38$ ed allungamento 19, avendo incorporato nello stesso modo 0,5 % di vanadio, ottenne un acciaio di resistenza $R = 61$ con allungamento del 12 % e che fucinato e ricotto presentò una resistenza R di 53 *kg* con allungamento di 32 % e si dimostrò molto duttile e malleabile. Infine un acciaio dolce, ottenuto col processo Martin basico, di resistenza $R = 48$ ed allungamento 17, coll'aggiunta di 0,5 % di vanadio presentò una resistenza di 66 *kg* con allungamento di 16, e coll'aggiunta dell' 1 % dello stesso metallo raggiunse una resistenza di 97 *kg* con allungamento di 14, e dopo fucinato e ricotto diede una resistenza di 71 *kg* con allungamento del 20 %. Questo acciaio molto duttile e malleabile diventa durissimo temprandolo. Da quanto sopra, risulta che il vanadio migliora grandemente le qualità dell'acciaio con carbonio, aumentandone la resistenza e la duttilità.

Secondo Hélouis tali acciai si possono ottenere facilmente ed economicamente con l'impiego delle leghe di vanadio-alluminio e ferro-alluminio-vanadio che egli stesso produsse. Il vanadio poi si può ottenere ad un prezzo relativamente basso ed affatto industriale, estraendolo dalle ceneri di una antracite, di cui esiste una grande miniera nella Cordigliera delle Ande in America, di facile escavazione; ceneri che ne contengono dal 14 al 25 % e che si potrebbero avere a vilissimo prezzo. Si può dunque sin d'ora prevedere, scriveva

Hélouis nel 1896, che l'impiego del ferro-vanadio ottenuto economicamente avrà un'avvenire nella metallurgia e si può oggi con molta probabilità arguire che il vanadio non si trovi escluso nella composizione chimica di acciai che presentano qualità eccezionali di resistenza e di malleabilità e la cui composizione chimica è tenuta segreta dai produttori.

Acciai con molibdeno. — Posseggono le stesse proprietà di durezza e resistenza degli acciai con tungsteno, ma sono di questi meno fragili e più facili a fucinarsi. Inoltre basta un percento metà di quello di tungsteno per ottenere nell'acciaio le stesse proprietà di durezza e resistenza. Il prezzo del molibdeno coi nuovi processi economici di estrazione, ultimamente scoperti, essendo sceso ad appena 12 lire il *kg* e potendosi col processo Moissan, di cui parleremo in seguito, ottenere facilmente l'acciaio con molibdeno, questo può ormai considerarsi di impiego industriale.

Al Creusot infatti si impiegarono con ottimi risultati acciai speciali con cromo e con molibdeno nella costruzione di corazze, che presentarono, dopo la tempra, una grandissima resistenza alla penetrazione senza mostrarsi fragili (Chômienne).

Hélouis produsse economicamente un ferro-molibdeno, contenente 77 % di ferro e 21 % di molibdeno, durissimo, che riga il vetro, ed un acciaio pure durissimo col 0,5 % di molibdeno. L'acciaio con 2 % di molibdeno presenta una durezza eccezionale superiore a tutti gli altri.

Acciai con silicio (1). — Hadfield ne studiò dieci qualità diverse ottenute al crogiuolo, incorporando ad un ferro quasi puro 10 percentuali diverse di silicio da 0,24 ad 8,23, ma non riuscì a produrne alcuno che potesse essere utilizzato nell'industria. Ma se gli acciai con silicio non sono utilizzabili, si possono invece ottenere buonissimi acciai con car-

(1) Degli acciai speciali con nichelio, esporremo le proprietà dopo quelle degli acciai con nichelio.

bonio e silicio e con carbonio silicio e manganese. Tutti questi acciai si colano in getti perfettamente sani e compatti senza soffiature e sono perciò particolarmente adatti alla fabbricazione di oggetti che si vogliano ottenere di fusione.

Nella tabella seguente riportiamo la composizione chimica, la resistenza *R* e l'allungamento di alcuni di questi acciai segnalati da Howe, che ci convinceranno dell'utilità del loro impiego in molti casi.

Composizione chimica	Resistenza alla rottura *R* *kg*	Allungamento % *A*
Carbonio 0,55 - Silicio 0,25	91	14
» 0,85 » 0,25	98	8
» 0,85 » 0,35	98	12
» 0,85 » 0,45	103	3
» 0,65 » 0,55	75,6	7
» 0,25 » 0,75	81,5	19
Carbonio 0,12 - Silicio 0,23 - Manganese 0,53	65	18,7
» 0,47 » 0,44 » 0,41	61	18,8
» 0,45 » 0,35 » 0,54	58	21
» 0,40 » 0,32 » 0,61	59	22
» 0,84 » 1,38 » 0,41	80	8,5

Acciai ottenuti con l'impiego dell'alluminio. — Non a caso si sono così designati questi acciai (che possono essere di qualunque specie), perchè, quantunque impropriamente chiamati anch'essi acciai con alluminio, in realtà, non contenendone nella loro composizione chimica quasi traccia, non è ammissibile designarli in tal modo, senza ingenerare confusione. È pertanto da ritenere che gli acciai, volgarmente detti dagli industriali con alluminio, sono invece acciai con carbonio, o di qualsiasi altra specie, non contenenti affatto alluminio, ma ottenuti coll'impiego di questo metallo. Ed infatti, si possono bensì ottenere veri acciai con alluminio,

ma questi, come quelli con silicio, non sono industrialmente utilizzabili, come ebbe pure a dimostrare Hadfield, che ne studiò, come aveva fatto pei primi, dieci qualità diverse contenenti proporzioni variabili da 0,25 a 10 %, senza riuscire a produrne alcuno utilizzabile, giungendo soltanto a riconoscerne le qualità press' a poco identiche a quelle degli acciai con pari tenore di silicio.

Ma se l'alluminio non è atto a migliorare le qualità dell'acciaio incorporato ad esso, è però utilissimo il suo impiego nella siderurgia, per ottenere getti affatto esenti da soffiature con qualsiasi specie di acciaio, e per altre sue qualità cui accenneremo in seguito. Si è infatti scoperto che la semplice aggiunta di una piccolissima quantità di alluminio puro da 0,06 a 0,10 % nel crogiuolo di colata prima di versarvi il metallo fuso è sufficiente a calmare immediatamente l'ebollizione e lo sviluppo dei gas, talchè eseguendo subito dopo la colata dei getti, questi riescono praticamente perfetti.

Non si è ancora riusciti a spiegare un così notevole effetto relativamente alla piccolissima quantità di alluminio impiegato. Ostberg lo attribuisce all'abbassamento del punto di fusione, che secondo lui l'alluminio produce, rendendo così il metallo fluidissimo; Davenport invece l'attribuisce all'opposto ad una elevazione di temperatura del bagno, prodotta dalla combustione dell'alluminio coll'ossigeno dell'ossido di ferro contenuto nel metallo fuso.

Howe, mentre dimostra inammissibile la spiegazione proposta da Ostberg, ammette come probabile quella di Davenport, conchiudendo però col dire che la spiegazione certa del fenomeno è ancora ignota.

Infine Hadfield nel suo studio sopracitato sugli acciai con alluminio l'attribuisce alle due seguenti cause:

1° alla grande quantità di calore proveniente dalla riduzione, operata dall'alluminio, dell'ossido di ferro intermolecolarmente ripartito nel bagno d'acciaio;

2° all'eliminazione di quest'ossido di ferro interposto che permette maggiore mobilità alle molecole del bagno.

Sono dunque gli acciai costitutivi dei getti ottenuti sani e senza soffiature, utilizzando la suesposta singolare proprietà dell'alluminio, che vennero impropriamente chiamati acciai con alluminio, nonostante che siasi accertato con rigorose analisi chimiche che nella loro composizione non rimane quasi traccia di esso, che si scorifica tutto trasformandosi in allumina.

Abbiamo dianzi accennato ad altre proprietà dell'alluminio, che ne rendono utilissimo l'impiego nella siderurgia.

Infatti in questi ultimi anni si è scoperto che esso, alle alte temperature, è un riduttore potentissimo superiore a qualsiasi altro e che sviluppa un calore di ossidazione superiore a quello di tutti gli altri corpi e persino del magnesio e del silicio.

Tali sue preziose qualità non erano però industrialmente utilizzabili a cagione del suo elevato costo, ma oggidì in cui il suo prezzo è disceso a lire 3 il *kg*, esso può essere largamente impiegato principalmente nella metallurgia dell'acciaio, nella quale è utilizzato nei seguenti casi:

1° per ottenere, come sopra si è esposto, getti sani senza soffiature;

2° per liberare il bagno dalle piccole quantità di ossigeno o di ossidi vari, che vi si trovassero disciolti al contatto dell'aria e che altererebbero le qualità meccaniche dell'acciaio, in sostituzione del manganese prima esclusivamente impiegato per tale scopo;

3° per ottenere con facilità qualsiasi acciaio speciale (processo brevettato di Moissan del 1894).

Il processo Moissan consiste nel ridurre gli ossidi dei corpi, che si vogliono in seguito incorporare al ferro per produrre il relativo acciaio speciale, mediante un eccesso di alluminio, in modo da preparare una lega di alluminio con più o meno grande tenore del corpo sul cui ossido si opera; lega la cui fusione è prodotta dal calore stesso della reazione. Questa lega relativamente fusibile è poi facilmente incorporata nel ferro fuso, ottenendosi un acciaio nel quale,

prima della colata, si elimina l'alluminio con una conveniente aggiunta di ossido di ferro.

Con questo metodo è ora possibile praticamente e con facilità incorporare al ferro corpi pressochè infusibili od i cui ossidi sono difficilmente riducibili, ottenendo acciai, quali sono ad esempio quelli con vanadio, con molibdeno e con boro, che prima era difficilissimo e quasi impossibile di ottenere: epperciò l'industria si è arricchita di nuovi acciai, alcuni dei quali posseggono qualità eccezionali.

Acciai comuni con carbonio. — Non ne esporremo le proprietà, perchè esse sono universalmente conosciute, ma ci limiteremo a dare la classificazione di essi, ridotti in barre e pronti ad essere impiegati nell'industria; classificazione fatta in base ai risultati delle più recenti esperienze ed a parer nostro più razionale.

Denominazione dell'acciaio	Per cento del carbonio medio	Naturale (1)		Temprato (2)	*Annotazioni*
		Resistenza alla rottura R in kg minima	Allungamento $^0/_0$ A medio	Aumento nella resistenza alla rottura R in kg medio	
Dolcissimo . .	0,15	40	25	15	(1) Saggio ricavato dalla sbarra, riscaldata al color rosso ciliegia (900°) e lasciato in seguito lentamente raffreddare. (2) Saggio ricotto nello stesso modo e quindi riscaldato al color rosso deciso (800°) ed immerso subito in acqua fredda.
Dolce	0,30	50	20	20	
Semi-duro. . .	0,50	60	15	25	
Duro	0.70	70	10	30	
Durissimo. . .	1,00	80	5	35	

La necessità di ricuocere il saggio prima di sottoporlo alla prova di trazione è imposta dal fatto che, per poter paragonare tra loro diversi acciai, occorre prima porli tutti nelle stesse condizioni e far pertanto sparire gli effetti della lavorazione antecedente cui fu sottoposto l'acciaio per ridurlo in barre; il che si ottiene appunto con la ricottura, che si è poi stabilito di eseguire a 900°, perchè dalle esperienze

di Brinnel e Metcalf è risultato che in tal modo non rimane alterata la struttura posseduta dall'acciaio prima della ricottura.

Circa la tempra, per tutti gli acciai con carbonio, essa si ottiene perfetta ad una temperatura di poco superiore al punto critico *W* di Brinnel, corrispondente al punto a_2 di Osmond, temperatura che dal magistrale studio di Charpy sulla tempra (1) è risultata appunto prossima agli 800°, mentre per lo innanzi si riteneva variabile col variare del tenore di carbonio, e si eseguiva perciò la tempra a temperature crescenti a partire dal rosso nascente (acciaio extra duro), col diminuire del percento di carbonio.

Acciai con carbonio e manganese. — Sono gli acciai industriali per eccellenza, cioè più correntemente impiegati nell'industria, perchè di più facile produzione tanto col procedimento Bessemer, che con quello Martin, e conseguentemente di minor costo. Il manganese aggiunto in piccole proporzioni, da 0,20 ad 1,5 °/₀, nell'acciaio comune ne migliora la resistenza *R* e l'allungamento ed inoltre ne favorisce la tempra, facendone di molto aumentare la durezza e la resistenza *R*, se però è in proporzione non superiore ad 1,50 °/₀, perchè al di là di tale tenore, temprandolo, se ne produrrebbe la rottura.

Diamo nella seguente tabella la resistenza *R* e gli allungamenti di alcuni di questi acciai, che, paragonati con quelli degli acciai comuni con pari tenore di carbonio, pongono in evidenza la favorevole influenza del manganese aggiunto in piccole proporzioni nella composizione chimica degli acciai con carbonio.

---

(1) Pubblicato nel *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale.* — 1895.

Autore da cui sono riportati i dati	Produttore	Composizione chimica %	Resistenza alla rottura R in kg		Allungamento % A	
			Non temprato	Temprato	Non temprato	Temprato
H. M. Howe	Hadfield	Carbonio 0,20 - Manganese 0,83	52	—	31	—
»	»	» 0,40 » 2,30	88	—	6	—
»	Saint-Chamond	» 0,85 » 0,90	100	—	7	—
G. Charpy	L. Lévy ottenuti al crogiuolo	» 0,13 » 0,98	40	102	37	4,5
»		» 0,44 » 1,37	63	166	27	0,5
»	L. Lévy ottenuti col processo Martin	» 0,11 » 0,70	44	59	34	19
»		» 0,27 » 0,35	58	80	25	13
»		» 0,45 » 0,30	61	84	24	8
»		» 0,63 » 0,35	75	117	22	8

(Continua).

Ettore Rubadi
maggiore d'artigl.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

LE MITRAGLIATRICI IN GERMANIA ED IN ISVIZZERA.

A complemento di quanto fu già pubblicato in questa *Rivista* circa le unità di mitragliatrici costituite in Germania (1) ed in Isvizzera (2), crediamo utile di riportare ora un notevole studio, apparso di recente nel *Militär-Wochenblatt* del 21 gennaio, in cui sono raccolti e messi a raffronto l'ordinamento, i metodi di tiro e le norme d'impiego adottati per le mitragliatrici da quelle due nazioni.

Mentre che in Germania le batterie di mitragliatrici (*Maschinengewehr-Abteilungen*) non sono assegnate ad alcun reparto di truppa, e sono specialmente impiegate dove è necessario sviluppare, in ispazio ristrettissimo, la massima intensità di fuoco di fanteria, in Isvizzera le 4 compagnie di mitragliatrici (*Mitrailleurkompagnien*) sono destinate in modo stabile alle 4 brigate di cavalleria (ognuna formata di due reggimenti di 3 squadroni, con 720 cavalli).

Non possedendo la Svizzera che scarsa cavalleria e non avendo essa batterie a cavallo, il concorso di numerose mitragliatrici riuscirà assai utile alla cavalleria, perchè questa non sarà costretta ad appiedare, quando occorra l'azione del fuoco, e potrà proseguire il servizio di esplorazione senza che la sua forza resti diminuita.

Questi differenti còmpiti assegnati alle mitragliatrici spiegano anche perchè nei due Stati vennero adottati per queste armi un diverso ordinamento e differenti norme d'impiego.

Tanto in Germania, quanto in Isvizzera, le mitragliatrici sono del sistema Maxim ed hanno il calibro dei fucili delle rispettive fanterie. In Germania le mitragliatrici sono incavalcate su affusti a ruote; la vettura-pezzo è trainata da 2 pariglie, e trasporta 4 serventi; cosicchè il servizio del pezzo è fatto da un capo-pezzo montato e da 4 serventi.

In Isvizzera le mitragliatrici e le munizioni di 1ª linea (queste ultime entro speciali cassette) sono trasportate su cavalli da basto; i serventi sono montati e conducono per mezzo di un'asta di guida (*Leitstange*) un cavallo sottomano colla mitragliatrice o colle munizioni.

---

(1) Anno 1902, vol. III, pag. 179, ed anno 1903, vol. I, pag. 12.
(2) Anno 1893, vol. IV, pag. 443, ed anno 1900, vol. I, pag. 107.

La batteria di mitragliatrici tedesca (1) è costituita di 6 mitragliatrici (raggruppate due a due in sezioni), di 3 carri per munizioni e di 1 carro da trasporto, carri che costituiscono la sezione di munizioni; tutte le vetture sono trainate da 2 pariglie.

La compagnia montata di mitragliatrici svizzera conta: 8 mitragliatrici; 16 cavalli, di cui 8 portano le armi ed 8 le munizioni, cioè ciascuno 2000 cartucce, suddivise in 8 cassette (di cui ognuna racchiude un nastro con 250 cartucce) poste quattro per parte del cavallo; 4 carrette per munizioni a due cavalli, ciascuna con 15 520 cartucce. Due mitragliatrici costituiscono una sezione; il munizionamento per ogni arma è di 9760 cartucce.

Non si conosce il completo munizionamento della batteria tedesca, dovrebbe però essere superiore a quello svizzero, giacchè ad ogni sezione è assegnato un carro per munizioni trainato da 2 pariglie (2).

La mitragliatrice tedesca è incavalcata su una specie di affustino a slitta, che può essere tolto dall'affusto a ruote, portato a braccia o trainato sul luogo di combattimento, e quivi disposto a diverse altezze di ginocchiello, in modo che i serventi possono fare il servizio dell'arma stando dritti, inginocchiati, seduti o sdraiati a terra (3). È anche possibile eseguire il fuoco colla mitragliatrice sull'affusto a ruote.

La mitragliatrice svizzera appoggia su un treppiede munito di un piccolo sellino per il puntatore. Il modo di caricare, di puntare e di far partire il colpo colle mitragliatrici svizzere e tedesche, è identico per le due armi.

La nuova istruzione provvisoria tedesca sul tiro delle batterie di mitragliatrici considera i seguenti ordini di fuoco: *il fuoco a colpi isolati* (*Einzelfeuer*), *il fuoco a serie* di 25 colpi (*Reihenfeuer*) *ed il fuoco continuo* (*Dauerfeuer*), ai quali nell'istruzione svizzera corrispondono *il fuoco a colpi isolati*, il fuoco *per scariche* (*Lagenfeuer*) ed *il fuoco per pezzo* (*geschützweises Feuer*); l'istruzione svizzera stabilisce inoltre anche il *fuoco celere* (*Schnellfeuer*).

Mentre che in Germania il fuoco a colpi isolati (ossia colpo per colpo) si adopera unicamente nel tiro d'insegnamento, in Isvizzera invece esso può anche impiegarsi all'inizio di un combattimento, per scacciare pattuglie nemiche, ufficiali in esplorazione, e così via, senza tradire prematuramente la presenza di mitragliatrici.

---

(1) È noto che la Germania conta oggigiorno 13 batterie di mitragliatrici di 6 pezzi, compresa una in Baviera; pare però sia sua intenzione di assegnare una batteria ad ognuno dei suoi 23 corpi d'armata.

(2) Da uno studio posteriore, pubblicato nella *Danzer's Armee-Zeitung* del 5 febbraio, si rileva che i dati ufficiali relativi al munizionamento non sono noti ma che presumibilmente ogni mitragliatrice ha 8000 colpi nella vettura-pezzo, e che probabilmente vi sono 20000 colpi in ognuno dei 3 carri per munizioni; quindi, nella sezione, ogni mitragliatrice avrebbe circa 18 000 colpi.

(3) Vedi *Rivista*, anno 1902, vol. I, pag. 293.

Il fuoco a serie (per scariche) è una successione di circa 25 (20 a 25) colpi, a cui sussegue una pausa per osservare gli effetti del tiro; questo ordine di fuoco si usa anche in Isvizzera per battere bersagli di piccole dimensioni. La condotta del fuoco svizzera accentra maggiormente la direzione del tiro che non quella germanica; mentre quest'ultima prescrive che il capo-pezzo deve curare che la traiettoria media passi pel bersaglio, in altri termini che egli aggiusti da sè il suo tiro, invece secondo le prescrizioni svizzere l'aggiustamento spetta soltanto al capo-sezione. All'uopo egli fa eseguire ad uno dei suoi due pezzi il fuoco per scariche, ne osserva i risultati e quindi, dopo avere corretto l'alzo, quando ciò sia necessario, ordina all'altro pezzo di sparare.

Per conferire al tiro la massima efficacia, l'istruzione tedesca prescrive il fuoco continuo, interrompendo il tiro soltanto quando le circostanze lo richiedano.

Detta istruzione sul tiro accenna ad un esercizio (per i puntatori) in cui occorre sparare di seguito 250 colpi, il che sembrerebbe essere il massimo numero di colpi che si conta sparare senza interruzione.

Qui l'istruzione svizzera è sostanzialmente diversa. Essa fa distinzione tra il fuoco celere ed il fuoco per pezzo. Nel fuoco celere i capi-sezione fanno eseguire il fuoco alternativamente ad uno dei loro due pezzi, i quali sparano circa 100 colpi e quindi, senza ulteriore comando, cessano il fuoco; durante le pause si visitano i meccanismi e si ungono con olio le varie parti dell'arma.

Questo è l'ordine di fuoco normale.

Qualora, per difendersi contro un pericolo improvviso o per battere energicamente bersagli ampi, in ordine chiuso e visibili per poco tempo, occorresse, a distanze note e non grandi, spingere al massimo l'intensità del fuoco, si comanderà il fuoco per pezzo; a questo comando tutte le mitragliatrici simultaneamente eseguiranno scariche di 100 a 150 colpi, interromperanno poscia per un istante il tiro per ungere con olio le armi, e poi lo continueranno nella stessa guisa.

Tanto in Germania, quanto in Isvizzera si fa uso della dispersione del fuoco in senso orizzontale, obliquo e verticale. Il fuoco si disperde in senso orizzontale od obliquo per distribuire il tiro su bersagli estesi in larghezza. L'istruzione tedesca non accenna allo scopo della dispersione in senso verticale; invece quella svizzera avverte che si disperde il fuoco in altezza non soltanto per battere bersagli ristretti e profondi, bensì anche nel caso che non si possa determinare l'alzo coll'osservazione del tiro. In questo modo si eseguisce una specie di tiro a zone, battendo una zona di 100 a 200 *m* di profondità.

In Germania si fa uso di telemetri, non così in Isvizzera.

L'istruzione tedesca non dà alcuna norma circa la sospensione del fuoco. Secondo l'istruzione svizzera invece la sospensione del fuoco si ottiene col comando di *alt*, oppure con un segnale prolungato di fischietto dato dal capo-sezione.

Le maggiori differenze si riscontrano nei principî che regolano l'impiego tattico delle mitragliatrici; poichè le prescrizioni svizzere trattano, com'è naturale, specialmente del combattimento in unione alla cavalleria. È però anche previsto il caso che il comandante del corpo d'armata distacchi i reparti di mitragliatrici dalla cavalleria. per assegnare loro un còmpito speciale. Giustamente l'istruzione svizzera richiede che l'addestramento delle unità di mitragliatrici raggiunga tale grado di perfezione, che il comandante della cavalleria non debba mai curarsi della compagnia, ma che questa in pari tempo, senza che occorra chiamarla, si trovi sempre pronta ai suoi ordini, laddove la sua azione può riuscir utile. Se ciò non fosse, le unità di mitragliatrici sarebbero d'impaccio alla cavalleria nelle sue operazioni.

La compagnia di mitragliatrici, destinata ad una brigata di cavalleria, potrà essere inquadrata tutta colla cavalleria, oppure essere frazionata in principio o nel corso del combattimento. Essa potrà anche assegnarsi a singoli reggimenti, squadroni o plotoni di cavalleria aventi incarichi speciali (distaccati per l'avanguardia, pel fiancheggiamento e così via), nel qual caso normalmente sarà ripartita in sezioni.

L'istruzione avverte in modo particolare di evitare di distaccare prematuramente queste sezioni; anzi a tale proposito dice:

« Le unità di mitragliatrici sono così mobili, che non si corre alcun rischio, anche se si lanciano soltanto all'ultimo momento sul punto realmente minacciato ».

Mentre che l'istruzione tedesca reputa necessario di assegnare una scorta alle mitragliatrici, soltanto quando il terreno è fortemente coperto, quella svizzera per converso, ritiene tale scorta necessaria, sempre quando le compagnie di mitragliatrici debbano operare indipendentemente dalle altre truppe.

Le due istruzioni concordano nel vietare l'impiego di singole mitragliatrici isolate.

Per l'impiego delle mitragliatrici nel combattimento di cavalleria, l'istruzione tedesca si attiene strettamente alle norme del regolamento di esercizi per l'artiglieria e raccomanda che le mitragliatrici prendano posizione il più presto possibile, per appoggiare anzitutto lo spiegamento e poscia l'attacco della cavalleria. L'istruzione svizzera rileva che le mitragliatrici nei veri combattimenti di cavalleria non potranno spesso trovare utile impiego; converrà in ogni caso adoperarle in posizioni di radunata retrostanti. L'istruzione non esclude però che, alle medie ed alle piccole distanze, sia possibile di preparare col tiro l'attacco da una posizione favorevole, occupata in modo celere.

Esaminate così rapidamente le due istruzioni, tedesca e svizzera, lo scrittore del *Militär-Wochenblatt* chiude il suo studio con queste considerazioni:

« Non vi è dubbio che l'incarico più importante delle mitragliatrici è quello di appoggiare l'azione della cavalleria durante il servizio d'esplorazione, e che è questo il caso in cui esse possono rendere i più grandi servizi ».

« Quand'anche non si voglia, ad imitazione della Svizzera, porre le unità di mitragliatrici alla totale dipendenza della cavalleria, sarebbe desiderabile che nelle esercitazioni fossero assegnate stabilmente a quest'arma mitragliatrici, come già le si assegna l'artiglieria a cavallo ».

g.

LE BARCHE METALLICHE NEGLI EQUIPAGGI DA PONTE FRANCESI.

Relativamente all'adozione avvenuta nell'esercito francese delle barche di metallo, in sostituzione di quelle di legno impiegate finora negli equipaggi da ponte, la *Revue du génie militaire*, nella dispensa dello scorso decembre, descrive le serie di esperienze che hanno condotto il Ministero della guerra a tale determinazione.

Riassumiamo brevemente quanto espone il detto periodico intorno ad un argomento che per la sua importanza deve richiamare specialmente la nostra attenzione. Nel nostro esercito infatti, furono pure eseguiti parecchi anni or sono esperimenti con barche di lamiera di ferro, all'identico scopo di sostituirle a quelle di legname, che sono tuttora in uso nei nostri equipaggi da ponte; ma non si ebbero risultati soddisfacenti.

La recente decisione della Francia, che ha seguìto dopo lunghi e maturi studi l'esempio di molti altri Stati nella sostituzione in parola, sta a dimostrare come il favore incontrato dalle barche metalliche vada sempre più estendendosi, tanto che le vediamo oggidì adottate in quasi tutti gli eserciti europei.

Sorge perciò naturale l'idea se non sia il caso per noi di proseguire gli studi in proposito, oggi che i perfezionamenti avvenuti in questo ramo della tecnica militare, unitamente ai progressi della metallurgia, conferiscono al problema un aspetto diverso da quello sotto cui poteva presentarsi molti anni addietro.

*
* *

La barca regolamentare francese, usata fino dal 1853, è di abete ed ha 9,43 *m* di lunghezza, 1,70 *m* di larghezza e 9000 *kg* di portata.

Essa offre molti vantaggi rispetto alla stabilità, all'impiego con correnti anche molto rapide, al trasporto di truppe e di materiali, alla fa-

cilità con cui può essere costruita e colla quale possono eseguirsi e riparazioni occorrenti, e costituisce soprattutto un eccellente corpo di sostegno pei ponti militari.

Per contro però presenta alcuni gravi inconvenienti, di cui i principali provengono precisamente dalla natura del materiale di cui è costituita, e cioè:

non è perfettamente stagna, specialmente dopo un soggiorno prolungato nei magazzini od all'asciutto, per modo che non può essere sempre impiegata immediatamente all'atto del bisogno, in caso di mobilitazione, o dopo un trasporto che abbia durato qualche giorno per via di terra;

è difficile che possa essere costruita dall'industria privata, occorrendo legname ottimo, perfettamente stagionato, ed avente dimensioni che non sono generalmente in uso in commercio;

non può essere conservata a lungo in buono stato nei magazzini, e richiede una rilevante spesa per le riparazioni;

non è suscettibile di miglioramenti, senza perdere alcuni dei vantaggi che essa presenta.

Fin dal 1861 si fecero esperienze in Francia per sostituire le barche metalliche a quelle di legno, esperienze che si ripeterono dal 78 all'81 e più tardi nel 94-95, avendo esse dato da principio risultati non soddisfacenti, per effetto della ossidazione della lamiera, della difficoltà di ripararla, e della sua insufficiente resistenza agli urti ed alle vicende della navigazione.

Nelle esperienze del 1895 invece si riconobbero le buone qualità della barca metallica provata (che era di due pezzi formati con lamiera d'acciaio), rispetto alla solidità, alla conservazione, alla navigabilità ed all'attitudine di non lasciar passare l'acqua. Le sole obbiezioni che si fecero si riferirono alla insufficienza della portata.

Nel maggio 1899 il comitato tecnico del genio emise parere favorevole sulla convenienza di adottare in avvenire la lamiera metallica nella costruzione delle barche per gli equipaggi da ponte, e propose di far costruire subito le barche metalliche per quattro equipaggi, affine di proseguire con maggior larghezza le esperienze che dovevano specialmente chiarire i seguenti punti della questione:

forma più conveniente da dare alle barche, perchè rispondessero alle esigenze della guerra e perchè si potesse utilizzare nel miglior modo il materiale esistente;

effetti del tiro delle armi di piccolo calibro sulle barche;

procedimenti da impiegarsi per chiudere rapidamente le falle che si producessero nella lamiera;

intonaco protettore da impiegare per la conservazione del metallo.

Importava inoltre di rendere possibile la rinnovazione progressiva del materiale, e di non turbare sensibilmente le istruzioni dei pontieri; occorreva: perciò che le barche da costruirsi avessero la stessa portata di

quelle di legno mod. 1853, affinchè potessero essere impiegate promiscuamente con queste nella costruzione dei ponti; che permettessero di usare lo stesso materiale da ponte regolamentare e lo stesso sistema di costruzione in vigore, ed infine che potessero essere trasportate cogli stessi carri regolamentari.

Riguardo alla scelta del metallo per le lamiere, si convenne di adottare l'acciaio dolce, simile a quello usato nella marina per le lamiere delle torpediniere (47 *kg* di resistenza alla rottura per mm^2; dal 10 al 20 % di allungamento), invece dell'acciaio indurito, che, sebbene abbia una grande resistenza, è però meno adatto allo scopo, per la sua fragilità e per le difficoltà che presenta nella lavorazione, specialmente nella foratura, allorchè si debbono eseguire le riparazioni fuori delle officine.

Avendo il ministero della guerra approvato le dette proposte, venne nello stesso anno deciso di esperimentare quattro diversi tipi di barche.

Tipo A: barca d'un solo pezzo, di lamiera in parte zincata ed in parte dipinta, simile al tipo danese (lunghezza 8,55 *m*; larghezza massima 1,76 *m*; portata 9000 *kg*).

Tipo B: barca d'un solo pezzo, simile per forma e dimensioni a quella di legno mod. 1853 ed avente la stessa portata di questa. In questo tipo gli orli delle lamiere erano saldati con un processo di saldatura autogena, che costituisce una specialità delle officine di Douai.

Tipo C: barca simile per forma a quella del tipo *A*, ma costituita di due pezzi; uno grande ed uno piccolo, il primo avente una portata doppia del secondo, di guisa che accoppiando in vario modo due qualunque di questi elementi, si potevano formare: una barca normale della portata di 9000 *kg*, con un elemento grande ed uno piccolo; una barca rinforzata, con due elementi grandi; un battello, con due elementi piccoli.

Tipo D: barca ad imitazione del tipo austriaco e costituita di due pezzi, uno di prova e l'altro prismatico, con una portata di 9000 *kg*; si potevano anche riunire due pezzi di prora ed uno prismatico in modo da avere una barca rinforzata.

Le esperienze ebbero luogo sul Rodano ad Avignone, dal novembre 1900 al marzo 1901, e furono divise in quattro serie; indichiamo qui appresso i risultati ottenuti.

1ª Serie. — *Esame e manovra delle barche isolate.* — Non si ebbero a rilevare difficoltà tali da escludere *a priori* alcuno dei tipi di barca esaminati.

Le barche del tipo *A* hanno il vantaggio della semplicità, del peso (700 *kg*) e del prezzo relativamente piccoli; possono essere trasportate sugli stessi carri regolamentari, e possono essere impiegate cogli stessi sistemi in vigore per la costruzione dei ponti. Ma a causa dell'invariabilità della loro portata, sembrò dapprima che non si potessero prestare alla costruzione di ponti per carichi più grossi degli ordinari.

La barca *B* è soddisfacente per modo d'impiego, per resistenza e per solidità; ma ha un peso (840 *kg*) troppo elevato.

Le barche di più pezzi sono più pesanti e più costose di quelle del tipo *A*; pel loro trasporto inoltre occorrerebbe aumentare il numero dei carri, ed il loro impiego esige metodi nuovi pel gettamento dei ponti. In compenso però le barche del tipo *C* e *D* si prestano molto facilmente alla costruzione dei ponti destinati al passaggio dei grossi carichi, perchè la loro portata può essere variata, secondo quanto abbiamo detto più sopra.

In complesso, da questa serie di esperienze si concluse che le barche del tipo *A* rispondevano meglio alle prescrizioni ministeriali; ma la loro adozione rimase subordinata alla questione dei ponti pesanti.

2ª Serie. — *Manovre per la costruzione dei ponti.* — Le prove della costruzione dei ponti per carichi normali mostrarono non esservi alcuna difficoltà per l'adozione delle barche del tipo *A*, nè alcuna differenza tra l'impiego di queste e quelle di legno regolamentari. D'altra parte, le prove eseguite sui ponti per grossi carichi dimostrarono in modo certo che era possibile di assicurare, colle barche *A*, il passaggio dei carri pesanti.

Vennero fatte esperienze anche sulla sommersione delle barche *A*, isolate, o facenti parte d'un ponte costruito, e si ebbe per risultato che:

la sommersione si effettua molto lentamente, se è causata da falle di 15 *mm* di diametro, come ad esempio quelle prodotte da una pallottola di fucile o dall'urto d'un graffio; in caso di perforazione accidentale d'altra natura si avrebbe sempre il tempo di prendere le necessarie misure di sicurezza;

per evitare la perdita di una barca, in caso di sommersione, conviene dare all'anello d'ancoraggio anteriore una resistenza sufficiente per sopportare il peso della imbarcazione sommersa, ed inoltre munire questa di galleggianti amovibili, posti sotto la griglia di legname che ricopre il fondo della barca e che sono sufficienti a mantenere questa a fior d'acqua; quando una barca di sostegno d'un ponte fosse interamente sommersa, la forza di galleggiamento dell'impalcata basterebbe per mantenerla a fior d'acqua, e lo stesso avverrebbe se si sommergessero due barche contigue, anche quando uno dei corpi di sostegno vicini alle barche sommerse fosse costituito da un cavalletto.

Relativamente ai ponti per grossi carichi, è risultato che le barche del tipo *A* possono risolvere completamente la questione mediante alcuni speciali provvedimenti, fra cui quello che fornisce corpi di sostegno abbastanza resistenti da permettere il passaggio di carri molto più pesanti della vettura-pezzo da 155 *mm*.

Per queste ragioni, la commissione diede la preferenza alle barche del tipo *A*, colla riserva di particolari modificazioni che furono riconosciute necessarie. Essa inoltre propose di applicare alla costruzione di queste

barche il processo di saldatura autogena che era stato adottato per quelle del tipo *B*.

3ª Serie. — *Tiro col fucile mod. 1886 contro le barche, ed otturazione delle falle.* — Le esperienze di tiro eseguite contro i vari tipi di barche metalliche hanno mostrato che le pallottole del fucile mod. 1886 vi producono fori di piccole dimensioni, e di forma circolare o oblunga, senza grandi deformazioni o fessure nella lamiera. L'acqua penetra per questi fori molto lentamente, per modo che gli effetti della fucileria sono da considerarsi come molto più pericolosi per gli stessi pontieri, che per le imbarcazioni.

Queste falle possono essere rapidamente otturate, sia per mezzo di stoppa e di cavicchi di legno tenero, spalmati con mastice o con sego, sia anche mediante terra argillosa, per otturazioni di breve durata, sia infine con stracci od erbe.

Le riparazioni provvisorie saranno fatte di preferenza con cavicchi di legno, mastice di minio e stoppa; la barca così riparata potrà restare in servizio anche per parecchi mesi.

4ª Serie. — *Esperienze che hanno determinato la scelta definitiva della barca tipo A.* — Da queste esperienze, la commissione ha dedotto la convenienza delle seguenti modificazioni principali, da apportarsi alle barche del tipo *A*:

adottare definitivamente la lamiera zincata;

munire le barche di sacchetti insommergibili;

dotare gli equipaggi da campagna di un certo numero di arganelli mobili, per salpare le àncore nei corsi d'acqua molto profondi e rapidi;

adottare in massima gli scalmi metallici; ma munire i piattibordi di appositi fori per gli scalmi di legno;

aggiungere alle barche incastri speciali per disporvi i parapetti del ponte.

Il peso della barca così modificata raggiungerà i 750 *kg*.

In seguito alle dette esperienze, il comitato tecnico del genio nell'ottobre del 1901 ha formulato le seguenti conclusioni.

La barca tipo *A* è la più semplice, la meno costosa e la meno pesante fra quelle provate. Le sue qualità nautiche sono del tutto soddisfacenti; riguardo alla velocità, essa presenta una incontestabile superiorità sulla barca di legno. Si presta senza difficoltà al trasporto di truppe, alla formazione di treni di barche, alla costruzione di ponti normali e di quelli per carichi pesanti; è assolutamente stagna.

Le perforazioni accidentali possono essere con facilità e rapidamente otturate con mezzi semplici, che sono alla mano di qualunque pontiere.

La detta barca si può caricare sui carri regolamentari senza alcuna importante modificazione, e la sua introduzione negli equipaggi non fa aumentare il numero di questi carri.

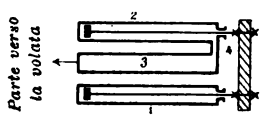
Essa può essere adottata come barca d'equipaggio, apportandovi le modificazioni proposte dalla commissione delle esperienze.

Il ministero della guerra, colla data del 17 dicembre 1901, ha accettato queste conclusioni, adottando definitivamente il tipo *A*, come si è accennato in principio di questo scritto. A.

IL FRENO IDROPNEUMATICO DEL CANNONE DA CAMPAGNA FRANCESE.

Da un articolo apparso negli *Schweizerische militärische Blätter* del decorso novembre, relativo al cannone da campagna francese, togliamo i seguenti cenni descrittivi circa il freno idropneumatico.

La disposizione delle parti che costituiscono il freno è rappresentata schematicamente dalla fig. 1ª. Al di sotto del cannone si trovano tre cilindri contrassegnati nella figura con i numeri 1, 2 e 3; il numero 1 rappresenta il cilindro del freno idraulico, il 2 quello del ricuperatore pneumatico ed il 3 il cilindro-serbatoio dell'aria.



La tensione dell'aria nel ricuperatore pneumatico 2 e nel serbatoio di aria 3 è tale che basta per mantenere costantemente il cannone nella posizione normale.

Quando parte il colpo, questi tre cilindri che sono fissati al sott'affusto restano fermi, mentre gli stantuffi del freno idraulico e del ricuperatore pneumatico, che sono uniti al cannone, scorrendo nei cilindri, accompagnano il movimento di rinculo di questo.

L'aria che trovasi dietro lo stantuffo del ricuperatore viene allora maggiormente compressa e così pure quella del serbatoio che comunica col cilindro 2 per mezzo del canale 4; cessata questa compressione, l'aria si espande di nuovo e riconduce lo stantuffo del ricuperatore e contemporaneamente il cannone nella loro posizione normale.

Il cannone trovasi esattamente in questa posizione, quando un indice che esso porta posteriormente, sul lato destro, coincide con un altro indice dell'affusto superiore

Il cannone ha anteriormente a quello sopra menzionato un altro indice, il quale segna probabilmente il limite di tolleranza, per il caso che essonon torni perfettamente nella sua posizione normale.

Il freno testè descritto concede al cannone nel rinculo una corsa di 1,1 *m.*

m.

UN SISTEMA DI

Fig. 1ª

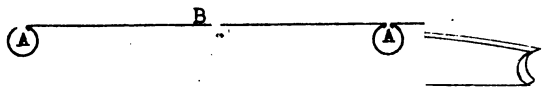


Fig. 2ª

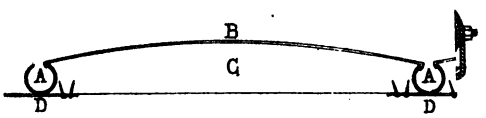
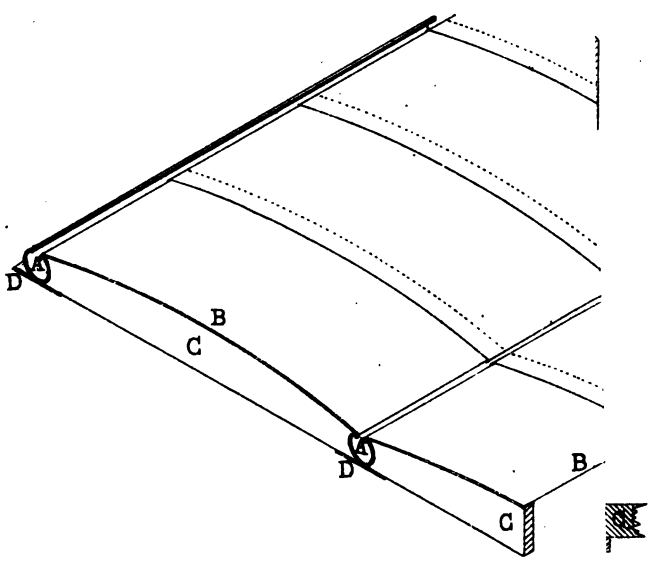


Fig. 3ª



Laboratori

UNIV. OF MICH.

UN SISTEMA DI COSTRUZIONI SMONTABILI.

Un nuovo sistema di costruzioni smontabili, il quale si presenta semplice e poco costoso, è quello che troviamo descritto nella *Revue du génie militaire*, e che qui appresso riportiamo.

L'armatura del tetto è costituita da una serie di tubi metallici *A* (fig. 1ª, 2ª e 3ª), aperti lungo la loro generatrice superiore, e riuniti da lamiere *B*, i cui lembi ripiegati penetrano nelle dette aperture.

I giunti longitudinali delle lamiere, che si ricoprono per una larghezza di alcuni centimetri, riposano sopra altrettanti sostegni *C*, metallici o più comunemente di legno, messi di costa ed incastrati fra i tubi *A*, in modo che la copertura si presenta come è indicato nella fig. 3ª.

Per consolidare il tetto nel senso longitudinale, i detti sostegni *C* sono rinforzati mediante una piastrina di lamiera *D*, inchiodata od avvitata inferiormente ed in corrispondenza all'unione di due sostegni consecutivi.

Allorchè i tubi *A* hanno una portata piccola, sono galvanizzati e servono per raccogliere e smaltire le acque. Per portate maggiori, essi hanno dimensioni più grandi e si possono colorire anche internamente; in questo caso lo scolo delle acque si fa mediante tubi *E* (fig. 5ª) di zinco, che vengono introdotti nei tubi *A* e fissati agli orli di questi. Pei tetti di grande portata, i tubi *A* sono consolidati, ponendovi sotto un ferro a *T* (fig. 6ª).

La copertura che abbiamo descritto poggia sopra muri metallici o di legname. Generalmente si impiega il legno, ed allora ogni parete ha una ossatura costituita da due pali d'angolo e da una serie di pali intermedi, rappresentati in sezione orizzontale nelle figure 7ª e 8ª.

Ogni palo *A* presenta due incastri longitudinali, in cui va fissata una linguetta *B* d'acciaio, che penetra in apposita scanalatura ricavata nei tavolati *C*. Quando questi sono in opera, vengono tenuti fermi mediante cunei *D* e coprigiunti *E*.

Con questo sistema, due uomini possono montare una parete di 3 *m* per 1,50 *m*, in venti minuti.

A.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

L'impiego del tiro a raffiche secondo uno scrittore militare austriaco. — Il colonnello d'artiglieria von Stipsicz ha pubblicato nel 5° fascicolo dello scorso anno dell'*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine* un notevole articolo sul tiro a raffiche, del quale riportiamo qui appresso le conclusioni.

L'autore ritiene che solo raramente convenga far uso del fuoco a raffiche, a causa dell'enorme consumo di munizioni che esso richiede; in ogni caso esso deve impiegarsi con somma oculatezza. Durante il duello d'artiglieria, che generalmente si protrae a lungo, il tiro a raffiche non trova in massima conveniente impiego, tranne che contro batterie nemiche che sopraggiungano in posizione durante il combattimento.

Nella preparazione dell'attacco della fanteria, allorquando, come spesso avviene, la concentrazione del fuoco di un gran numero di batterie assai lontane le une dalle altre, sopra lo stesso obbiettivo, riesce molto difficile e complicata e richiede molto tempo, si può far uso temporaneamente, e limitatamente ad alcune batterie, del fuoco a raffiche.

Ma è principalmente nel dare appoggio immediato alla fanteria nell'avanzata che questo genere di tiro trova il più conveniente impiego, poichè il fuoco assordante dell'artiglieria, che si scatena a guisa d'uragano, rende possibile di procedere all'attacco, nel quale altrimenti si andrebbe incontro ad enormi perdite.

Infine, secondo l'autore, si può far uso con vantaggio del tiro a raffiche nell'inseguimento del nemico.

Il nuovo cannone da campagna — L'*Armeeblatt* (n. 3) annuncia che la questione del cannone da campagna è definitivamente risolta. Mentre per l'obice da campagna e per il cannone da montagna fu data la preferenza agli affusti rigidi con vomero di coda, per il nuovo cannone da campagna fu deciso di adottare un affusto a deformazione.

Non è noto ancora con sicurezza se questo cannone sarà di acciaio oppure di bronzo-acciaio fucinato (1) come i nuovi obici da campagna e come i nuovi cannoni da montagna.

L'*Armeeblatt* ritiene che sia stato prescelto quest'ultimo metallo, che si è dimostrato ottimo per ogni riguardo, e che, fra gli altri vantaggi, presenta anche quello del minor costo.

Circa l'adozione di scudi per il nuovo cannone, non sarebbe ancora stata presa, a quanto pare, alcuna decisione. Lo scrittore del giornale viennese vi si dichiara contrario, e giudica d'altra parte che sia una questione da risolversi separatamente, senza portare incaglio alle deliberazioni da prendersi riguardo all'introduzione in servizio del nuovo materiale.

Ciò veramente non sembra esatto, perchè il costruttore, nella determinazione delle varie parti del materiale, non può non tener conto dell'aumento di peso che deriva dall'aggiunta degli scudi.

Circa gli scudi dell'artiglieria da campagna. — La redazione della *Danzer's Armee-Zeitung* ha invitato un certo numero di ufficiali, specialmente di artiglieria, ad esprimere la loro opinione sulla dibattuta questione dell'adozione di scudi per l'artiglieria da campagna. A tal uopo, collegando questa domanda alle varie altre questioni che ad essa si coordinano, formulò vari quesiti che riporteremo qui appresso, facendoli seguire dal risultato di questa specie di *referendum*.

I quesiti proposti furono i seguenti:

1° l'affusto a deformazione è preferibile a quello rigido?

2° l'affusto ed il carro per munizioni devono essere muniti di scudi?

3° è conveniente ridurre il calibro del cannone da campagna, e nel caso affermativo, di quanto?

4° la granata dirompente può sostituire vantaggiosamente lo shrapnel?

5° l'obice leggiero da campagna deve anch'esso essere trasformato?

6° quale influenza avrà l'adozione degli scudi sulla condotta e sull'impiego dell'artiglieria da campagna?

Risposero a queste domande 12 ufficiali, di cui 8 di artiglieria, 1 appartenente ad altra arma e 3 che non declinarono il loro nome.

Le risposte avute, che il periodico austriaco pubblica nel n. 49 del 1902, si possono riassumere come qui appresso:

1° per consenso generale, l'affusto a deformazione deve avere la preferenza su quello rigido;

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1901, vol. I, pag. 104-105.

2° alla seconda domanda fu risposto a grande maggioranza che l'affusto ed il carro per munizioni devono essere muniti di scudi; alcuni nel dare questo giudizio si sono fondati su considerazioni teoriche, altri sulla necessità di seguire l'esempio della Francia, la quale, avendo provvisto di scudi la sua artiglieria, metteva le altre nazioni in condizione di dover fare altrettanto per non essere inferiori ad essa;

3° alle domande contraddistinte coi numeri 3, 4, 5 e 6 fu risposto con giudizi assai disparati, dimodochè non è possibile trarne alcuna conclusione.

Secondo quanto si legge nel n. 5651 della *France militaire*, la *Norddeutsche allgemeine Zeitung*, trattando dei quesiti proposti dal periodico austriaco, li giudica incompleti.

A suo parere, altri se ne sarebbero dovuti aggiungere per esaminare la questione sotto tutti i suoi aspetti, e cita i seguenti:

con l'adozione degli scudi non si verrà a diminuire lo spirito offensivo dell'artiglieria, come anche il suo prestigio dinanzi alle altre armi?

è proprio necessario adottare gli scudi ad imitazione della Francia?

nel caso che si adottassero gli scudi, devono questi assicurare ai serventi una protezione completa, o solo una protezione frontale alle medie distanze?

BELGIO.

Il materiale per le batterie a cavallo. — La *Belgique militaire* del 16 gennaio pubblica un articolo sul materiale più conveniente per le batterie a cavallo, del quale riportiamo qui le conclusioni:

1° necessità di armare le batterie a cavallo con un materiale leggiero, la cui vettura-pezzo non pesi più di 1200 *kg*, e che lanci, a tiro rapido, una granata di piccolo calibro, dotata di una grande velocità iniziale;

2° necessità di sopprimere gli shrapnels, che sono di maneggio troppo delicato nel combattimento della cavalleria.

L'autore fa inoltre rilevare che lo shrapnel è forzatamente destinato a scomparire col cannone di piccolo calibro, giacchè non si presterebbe ad un'ulteriore riduzione di volume.

Questo cannone dovrebbe essere munito di scudi, per la protezione dei serventi.

FRANCIA.

Denominazione delle varie specie di macchine areonautiche. — Affine di regolare ed unificare le varie denominazioni, che comunemente vengono date ai palloni dirigibili ed agli apparecchi più pesanti dell'aria, la commissione permanente internazionale d'areonautica ha preso in proposito le seguenti decisioni, che riportiamo dal n. 1543 della *Nature*.

Un pallone non dirigibile si chiama *areostato*. Un pallone munito di organi per dirigerlo (pallone automobile) si chiama *areonautico* (aéronat). Un apparecchio più pesante dell'aria si chiama *areonave* o *apparecchio di aviazione*.

Un'areonave munita di una o più eliche ad asse verticale o prossimo alla verticale si chiama *elicoptero*. Si denomina *piano di scorrimento* (plan de glissement) o *piano di appoggio* (plan de sustension) una superficie piana, o leggermente concava verso il basso, destinata a sostenere un'areonave od a mantenerla in equilibrio.

Un'areonave avente uno o più piani di appoggio ed una o parecchie eliche ad asse orizzontale si chiama *areoplano*. Un'areonave munita di due o più ali di propulsione si chiama *uccello meccanico*.

Valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1903. — I *Comptes rendus de l'académie des sciences* del 5 gennaio contengono una nota del signor Moureaux, da cui riportiamo i seguenti valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1903, relativi all'osservatorio di Val-Joyeux (Villepreux, Seine-et-Oise).

Elementi	Valori assoluti al 1° genn. 1903	Variazione secolare
Declinazione occidentale . . .	15° 7',07	— 3',28
Inclinazione	64° 55',2	— 3',0
Componente orizzontale. . . .	0,19712	+ 0,00028
» verticale	0,42118	— 0,00038
» nord	0,19030	+ 0,00032
» ovest.	0,05141	— 0,00011
Forza totale.	0,46502	— 0,00023

Questi valori risultano dalla media delle osservazioni orarie fatte il 31 dicembre 1902 ed il 1° gennaio 1903. Le variazioni secolari sono dedotte dal confronto dei detti valori con quelli del 1° gennaio 1902.

L'osservatorio è situato a 48° 49' 16" di latitudine nord, ed a 0° 19' 23" di longitudine ovest dal meridiano di Parigi.

GERMANIA.

Circa le questioni dell'affusto a deformazione e degli scudi. — Nei due numeri 10 ed 11 del *Militär-Wochenblatt* havvi un pregevole studio sugli affusti a deformazione e sugli scudi, le cui considerazioni sono riassunte come segue:

1° Non si deve attribuire decisiva importanza tattica alla celerità alquanto maggiore dei cannoni con affusto a deformazione in confronto di quelli con affusto rigido, stante la grande potenza bellica che hanno anche questi ultimi. L'adozione dei materiali a deformazione, nell'intento di facilitare ai serventi il servizio del pezzo, è desiderabile; però essa è soltanto da consigliarsi alla condizione che il peso dell'intero sistema, in ispecie quello del pezzo in batteria, non riesca troppo elevato, che sia consentita la necessaria rapidità nel prendere posizione, e che la costruzione, sotto l'aspetto dell'utile impiego in guerra, non possa più presentare giustificati dubbi.

2° L'adozione degli scudi conviene soltanto quando per essi l'affusto non raggiunga un peso tatticamente inammissibile. Si tenga presente che il valore degli scudi come riparo, sia pure contro il tiro a tempo con shrapnels, non è molto considerevole, specialmente se, per non aumentare soverchiamente il peso dell'affusto, si diano agli scudi dimensioni così esigue come si riscontrano nel materiale francese.

3° Il fatto di disporre i carri per munizioni a fianco e vicinissimi ai pezzi che sparano è misura che non può non preoccupare seriamente.

A contrabbilanciare i minori effetti degli shrapnels scoppianti a tempo, contro i serventi riparati dietro ai retrotreni, sonvi i maggiori effetti dei proietti che colpiscono in pieno i retrotreni. In ogni modo non converrà certamente esporre sulla linea di fuoco retrotreni carichi con granate dirompenti, giacchè un solo proietto che colpisse in pieno un retrotreno carico potrebbe mettere fuori di combattimento un'intera batteria così protetta.

4° Stante l'efficacia che hanno i moderni cannoni, anche contro batterie protette da scudi, nel duello d'artiglieria riuscirà vittorioso chi soprattutto aggiusterà prima il tiro ed otterrà così prevalenza di fuoco sull'artiglieria avversaria; cosa questa indipendente dal riparo che offre la batteria, come avviene col materiale francese.

***

Un altro notevole articolo, nel quale sono prese in esame le stesse questioni, fu pubblicato nei *Neue mititärische Blätter* del 24 e 31 gennaio u. s. L'autore vi cita e vi discute le opinioni espresse in merito da alcuni eminenti generali tedeschi, quali il Rohne, il Reichenau, l'Hoffbauer e l'Alten, e, come conclusione, espone i seguenti criteri, ai quali dovrebbero informarsi, a suo giudizio, i provvedimenti per la sistemazione del materiale dell'artiglieria da campagna in Germania.

1° Conservazione del cannone (bocca da fuoco) ora in servizio, come pure delle munizioni ora esistenti; trasformazione dell'affusto rigido in affusto a deformazione, con scudi per proteggere i serventi dalle pallette degli shrapnels e dalle pallottole dei fucili; rafforzamento del retrotreno del cassone per poterne impiegare gli sportelli ad uso di scudi.

2° Esclusione del cannone di piccolo calibro (sistema Reichenau) lanciante solo granate, essendo questo un cannone speciale e non un cannone campale utile per gli scopi generali del combattimento.

3° Aumento della dotazione di munizioni per usufruire le proprietà del materiale a deformazione, per conseguenza aumento dei carri per munizioni e riduzione del numero dei pezzi della batteria da 6 a 4.

4° Eliminazione dell'obice leggiero da campagna dall'artiglieria campale e sua assegnazione all'artiglieria pesante dell'esercito campale, la quale verrebbe così ad essere più mobile e quindi più adatta per compiere i suoi incarichi speciali.

5° Continuazione degli esperimenti per ottenere shrapnels le cui pallette, a parità di dispersione e di numero, posseggano maggior forza di penetrazione; come pure prosecuzione delle prove per rendere gli scudi il più che possibile leggieri, ma nel tempo stesso resistenti al massimo grado.

Organizzazione dell'artiglieria pesante. — Riportiamo dalla *France militaire* del 27 gennaio le seguenti informazioni sull'organizzazione dell'artiglieria a piedi tedesca, la quale è destinata:

1° al servizio dei pezzi di grosso calibro, mobili da impiegarsi nella guerra di campagna;

2° al servizio dei pezzi più pesanti, meno mobili, che sono destinati alla difesa delle piazze, e che fanno parte dei parchi d'assedio.

La Germania possiede 18 reggimenti d'artiglieria a piedi, che sono in massima di due battaglioni, formati di 4 compagnie. Tuttavia il 2° reggi-

mento prussiano ed il secondo reggimento bavarese sono di 3 battaglioni, ed il 2° battaglione del 12° reggimento (sassone) ha 5 compagnie.

Esistono inoltre: un battaglione d'istruzione con 3 compagnie; alcuni distaccamenti speciali per le commissioni d'esperienze, e due scuole di artificieri (una in Prussia, una in Baviera).

Oltre a ciò sono stati formati nel 1902 tre gruppi di due compagnie, destinati ad essere presto trasformati in altrettanti battaglioni.

In totale esistono dunque oggidì 39 battaglioni, che presto diverranno 42.

I reggimenti sono raggruppati in cinque brigate, riunite alla lor volta in due ispezioni. Tutta l'artiglieria a piedi dipende da un ispettore generale.

Relativamente alla loro ripartizione territoriale, si nota che dodici corpi d'armata hanno ciascuno un reggimento d'artiglieria a piedi, tre corpi d'armata ne hanno due, e gli altri otto non ne hanno nessuno.

Oltre i detti reggimenti, esistono, per la formazione dei gruppi dell'artiglieria pesante da campagna, nove gruppi di pariglie, assegnati ai battaglioni n. 3, 4, 6, 8, 15, 16, 17, 18 e 3° bavarese, che corrispondono ad altrettanti corpi d'armata, contrassegnati collo stesso numero d'ordine.

Un altro gruppo di pariglie sarà costituito presso il reggimento sassone n. 12.

Circa il nuovo armamento dell'artiglieria campale. — L'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 24 gennaio pubblica il riassunto di un opuscolo, testè apparso, del generale tedesco v. Alten, intitolato: *Nuovi cannoni?*, (1) in cui è trattata la questione dell'armamento dell'artiglieria da campagna.

Ecco le conclusioni alle quali giunge l'autore, che in Germania gode molta reputazione, sia come scrittore militare, sia come generale:

1° i cannoni da campagna con affusti a deformazione, muniti di semplici scudi, debbono avere il maggior calibro consentito dalla mobilità richiesta per questi materiali;

2° si devono impiegare shrapnels e granate dirompenti;

3° le batterie devono essere di 4 anzichè di 6 pezzi;

4° non occorrono obici da campagna per l'esercito campale;

5° le mitragliatrici sono da assegnarsi unicamente alla cavalleria.

La trasformazione del materiale dell'artiglieria da campagna. — A quanto sembra, il governo tedesco avrebbe adottato il provvedimento, proposto dal generale Rohne, di trasformare il materiale d'artiglieria da campagna, ora in servizio, in materiale a deformazione (2).

(1) *Neue Kanonen?* — Berlino 1903, Mittler und Sohn.

(2) Vedi *Rivista*, anno 1902, vol. I, pag. 135.

La *France militaire* del 17 corrente riporta infatti da un giornale tedesco la notizia che l'amministrazione militare avrebbe inviato qualche tempo fa allo stabilimento Krupp un certo numero di cannoni da campagna, la cui trasformazione sarebbe già cominciata.

La spesa complessiva per ridurre al nuovo modello tutto il materiale esistente ascenderebbe a circa 40 milioni, somma che comprenderebbe anche il costo degli scudi di protezione, sulla cui adozione però i tecnici non sarebbero d'accordo.

Le piazze forti tedesche. — Scrive la *France militaire* del 20 gennaio che le piazze forti tedesche, fra le quali le più recenti (salvo quella di Nuova-Brisach ed i forti ultimamente costruiti a Metz) vennero erette dopo la guerra del 1870-71, non corrispondono in massima parte alle esigenze della guerra odierna, e non sono atte a resistere alle granate dirompenti dell'artiglieria d'assedio.

Si è pertanto cominciato in Germania a demolire le vecchie cinte fortificate ed a vendere il terreno da esse occupato, affine di avere i mezzi necessari per la costruzione di opere moderne.

In tal modo furono costruiti i nuovi forti di Metz, pressochè senza sensibile aggravio al bilancio dello Stato, grazie alle somme ricavate dalla vendita dei terreni su cui esisteva l'antica cinta bastionata.

Dotazione di petardi per la cavalleria. — La *France militaire* del 20 gennaio riporta dalla *Militär-Zeitung* la notizia che ogni reggimento di cavalleria tedesca è provvisto di 32 petardi, 40 inneschi e 40 micce; materiali che normalmente sono tutti contenuti nel carro da trasporto del battello smontabile; all'occorrenza, questi esplosivi possono essere caricati a dorso di cavalli a mano.

La colonna di munizioni di ogni divisione di cavalleria porta 112 petardi, 100 inneschi e 100 micce.

Radiazione di alcune opere di fortificazione. — Il *Militär-Wochenblatt* del 31 gennaio informa che con decreto imperiale del 22 gennaio 1903 fu ordinata la radiazione delle seguenti opere di fortificazione:

1° fortificazioni di Spandau, fatta eccezione per la cittadella e per il forte Hahneberg;

2° il forte Imperatore Alessandro, l'opera occasionale Granduca Alessandro, il forte Granduca Costantino e l'opera occasionale Bienhorn a Coblenza;

3° il forte Fusternberg a Wesel.

INGHILTERRA.

Prove con locomotive stradali per l'artiglieria d'assedio. — L'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 24 gennaio, togliendo la notizia dal *Daily Mail* del 18 ottobre u. s., informa che gli esperimenti eseguiti lo scorso ottobre ai poligoni di Lydd e di Aldershot con locomotive stradali, per stabilire il loro valore per il traino delle artiglierie pesanti d'assedio, ad esempio dei cannoni da 12 *cm*, avrebbero dato risultati assai soddisfacenti.

Al poligono di Lydd i pezzi furono trainati con una locomotiva attraverso un fosso profondo, in condizioni tali che sarebbe stato impossibile impiegarvi i cavalli. L'unica difficoltà seria che s'incontrò fu quella derivante dal terreno molle, il quale era in gran parte di natura sabbiosa. All'infuori di ciò, le locomotive stradali dimostrarono di potere superare qualsiasi salita.

Anche al campo di Aldershot vennero eseguiti analoghi esperimenti. Il traino dei pezzi nel percorso da Aldershot a Lydd fu eseguito in un tempo metà di quello che sarebbe occorso se i cannoni fossero stati trainati da cavalli.

ITALIA.

Riunione di tecnici italiani a Bologna. — Il comm. Jacopo Benetti, direttore della R. Scuola d'applicazione per gl'ingegneri in Bologna, e membro del comitato direttivo dell'associazione internazionale per la prova dei materiali da costruzione, ha indetto una riunione fra i tecnici italiani, specialisti pei materiali da costruzione e delle macchine. Scopo precipuo di tale convegno è quello di raccogliere e concretare le varie idee relative alla questione dell'unificazione dei metodi di prova dei materiali da costruzione; idee colle quali la tecnica italiana potrà con onore affermarsi innanzi al congresso della predetta associazione internazionale, da tenersi a Pietroburgo nell'estate del 1904.

La riunione promossa dal chiarissimo professore, e da lui qualificata col nome di *amichevole convegno,* avrà luogo nei giorni 5, 6 ed eventualmente 7 del prossimo aprile, a Bologna, nella sede della Scuola d'applicazione per gl'ingegneri, per trattare i seguenti oggetti tecnici:

1° accordi nazionali sull'unificazione dei metodi di prova dei materiali agglomeranti idraulici;

2° ricerche fatte e da farsi sulle sabbie normali italiane per gli impasti dei cementi, in confronto alle sabbie normali estere;

3° metodi di prova delle pozzolane italiane; — (subordinatamente) ricerche sull'influenza del modo di miscela fra calce e pozzolana sui risultati di resistenza;

4° metodi di prova delle calci idrauliche italiane;

5° azione dei solfati alcalini e dell'acqua di mare sui materiali agglomeranti idraulici e sulle murature;

6° norme per le costruzioni di cemento armato;

7° nuovi materiali da costruzioni a base di sabbia;

8° prove per urto sopra sbarrette metalliche intagliate; — informazioni relative chieste dall'ingegnere in capo francese Ed Sauvage, relatore per il congresso di Pietroburgo;

9° prove per impronta di pallottole; — informazioni relative chieste dall'ingegnere prof. Wahlberg di Stocolma, relatore per il congresso di Pietroburgo;

10° accordi per la collaborazione colle commissioni internazionali degli studi sui materiali delle costruzioni e delle macchine;

11° accordi per la collaborazione coll'ingegnere in capo Gary dell'Istituto sperimentale di Charlottenburg-Berlino, relativamente alla determinazione della finezza della farina di cemento Port'and per via di levigazione o di ventilazione;

12° opportunità di costituire un'associazione italiana per tutti gli studi sui materiali delle costruzioni e delle macchine, associazione libera ed indipendente (però in intimi rapporti coll'associazione internazionale per la prova dei materiali da costruzione) da costituirsi sul tipo dell'associazione elettrotecnica italiana.

Mentre plaudiamo alla nobile iniziativa presa dall'illustre direttore della Scuola d'applicazione bolognese, siamo ben lieti di partecipare quanto sopra ai nostri lettori, affinchè coloro che intendessero aderire alla proposta riunione, possano rivolgersi direttamente allo stesso professore Benetti, per avere i necessari schiarimenti in proposito.

MAROCCO.

Forza dell' artiglieria. — In un articolo sull'esercito del Marocco la *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 31 gennaio, dà le seguenti informazioni circa l'artiglieria di quel sultanato.

I giudizi degli scrittori sull' artiglieria marocchina sono discordi: mentre alcuni la designano come un'arma costituita da truppe scelte, altri invece sostengono che essa è l'arma peggio organizzata.

Il Marocco possiede artiglieria pesante e artiglieria da campagna: la prima conta 900 uomini e le sue bocche da fuoco sono distribuite nelle varie piazze forti costiere. Essa serve soltanto per le parate, per eseguire le salve d'uso al giungere di qualche nave da guerra estera, per prendere parte alle feste islamitiche, e così via. I cannoni sono quelli antichi, di 200 o 300 anni fà, coll'anima liscia, ed i grossi mortai rimontano ai tempi dei pirati; ognuna delle tre batterie da costa di Tangeri ha però anche due bocche da fuoco, sistema Armstrong, da 20 *t*. Nel 1901 il Sultano acquistò in Francia alcuni cannoni pesanti Schneider-Canet, di recentissima costruzione, per rafforzare le opere di Tangeri.

L'artiglieria da campagna, della forza di 1500 uomini, è suddivisa in 2 battaglioni. Il materiale si comporrebbe di 7 batterie di vecchi cannoni lisci, e di circa 10 batterie nuove a retrocarica, di ogni specie e calibro. Il governo francese ultimamente consegnò al Sultano alcune mitragliatrici.

Da una relazione francese risulta che l'intero materiale d'artiglieria è assai male conservato, che gli affusti sono tarlati, le ruote rotte, i cannoni arrugginiti o ricoperti di verderame. Soltanto alcuni cannoni destinati a seguire sempre il Sultano si trovano in buono stato.

Fra le batterie da campagna havvene una di cannoni Krupp da 8,7 *cm* e 2 pure sistema Krupp da montagna da 7,5 *cm*, tutte formate di 6 pezzi; esisterebbero ora anche due batterie Krupp a tiro rapido.

Secondo l' *Invalido russo*, l' istruzione dell'artiglieria e dei zappatori, recentemente formati, fu affidata circa un anno fa ad una commissione francese composta di 2 tenenti colonnelli, 2 capitani, 2 tenenti ed alcuni sottufficiali

PORTOGALLO.

Nuovo ordinamento del genio e dell'artiglieria. — La *Rivista militare* del Brasile (1902, n. 3) contiene uno studio sul nuovo ordinamento dell'esercito portoghese. Da esso risulta che, per effetto delle disposizioni stabilite con decreto 24 dicembre 1901, l'esercito del Portogallo si compone di 6 divisioni attive e delle truppe appartenenti ai comandi delle Azzorre e di Madera.

Ogni divisione attiva comprende:

1 compagnia del genio (*zappatori-minatori*),

1 reggimento d'artiglieria da campagna di 6 batterie,

1 reggimento di cavalleria di 4 squadroni,

2 brigate di fanteria di linea di 2 reggimenti, ciascuno di 3 battaglioni.

Genio. — La truppa attiva del genio è inquadrata in un reggimento di 10 compagnie, cioè: 6 compagnie di zappatori-minatori; 2 compagnie di pontieri; 1 compagnia di telegrafisti da campagna e 1 compagnia di ferrovieri. A ciascuna compagnia di pontieri, di telegrafisti e di ferrovieri è addetta una sezione del treno.

Sul piede di pace l'effettivo del reggimento del genio è di 47 ufficiali, 1022 uomini di truppa, con un numero molto considerevole di cavalli e di muli; sul piede di guerra l'effettivo del reggimento è di 65 ufficiali e 2822 uomini di truppa.

Esistono inoltre 3 compagnie autonome, cioè: 1 di zappatori da fortezza, 1 di torpedinieri e 1 di telegrafisti da fortezza.

Artiglieria. — L'artiglieria comprende: 6 reggimenti d'artiglieria da campo, ciascuno di 6 batterie; 1 gruppo di 2 batterie d'artiglieria a cavallo; 1 gruppo di 2 batterie da montagna; 6 gruppi d'artiglieria da fortezza, ciascuno di 3 batterie; infine 4 batterie indipendenti d'artiglieria da fortezza.

Sul piede di pace la batteria ha 4 pezzi e 2 cassoni per l'artiglieria da campagna, 4 per l'artiglieria a cavallo; sul piede di guerra ogni batteria ha 6 pezzi, con 9 cassoni, 3 carri da batteria e 1 fucina per l'artiglieria da campagna; 6 cassoni, 3 carri da batteria, 1 fucina e 1 carro per viveri e foraggi per l'artiglieria a cavallo; 1 affusto di riserva, 2 colonne di munizioni con 60 cofani e 1 fucina per l'artiglieria da montagna. Le batterie da campagna, a cavallo e da montagna, sul piede di pace contano rispettivamente 3 ufficiali e 78 uomini di truppa; 4 ufficiali e

85 uomini; 3 ufficiali e 74 uomini: sul piede di guerra hanno 5 ufficiali e, rispettivamente 159, 187 e 222 uomini di truppa, col numero di cavalli o di muli che sono loro necessari

La 6ª batteria di ogni reggimento d'artiglieria da campagna è armata di obici, e le sei batterie di uno stesso reggimento formano 2 gruppi.

RUSSIA.

Batterie di metragliatrici. — La *Danzer's Armee-Zeitung* del 5 febbraio riferisce che fin dal 1901 furono costituite in Russia 5 batterie di metragliatrici, cioè una presso ciascuna delle divisioni: 4ª, 6ª, 8ª e 16ª e presso la 3ª brigata di cacciatori della Siberia orientale.

Le batterie di metragliatrici della 6ª e della 16ª divisione dipendono direttamente dal comando della divisione, mentre quelle della 4ª e dell'8ª sono assegnate rispettivamente al 14° ed al 30ª reggimento di fanteria.

La batteria di metragliatrici della 3ª brigata di cacciatori è tenuta sempre sul piede di guerra.

Oltre alle 5 batterie di metragliatrici sopra indicate, ve ne sono altre 8 nella Manciuria.

Formazione di una batteria di metragliatrici.

	Piede di pace	Piede di guerra
Ufficiali	4	5
Sottufficiali	10	11
Soldati	65	87
Cavalli	20	36
Metragliatrici *Maxim*	8	8
Avantreni da montagna	8	8
Carrette per munizioni	8	8
Carri da trasporto	—	6

L'avantreno e la carretta per munizioni di ciascuna metragliatrice contengono rispettivamente 1350 e 4500 cartucce, già disposte nei nastri.

Nuovo regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna. — Nel 1899 il ministero della guerra fece distribuire ai reparti d'artiglieria da campagna i progetti della 2ª e 3ª parte del regolamento d'esercizi, cioè: *Istruzione della batteria* e *Istruzione del gruppo di batterie*, perchè fossero sperimentati.

Ora, essendo state apportate alle suddette istruzioni le varianti che si riscontrarono necessarie, il ministero le ha adottate definitivamente, pubblicandone una nuova edizione.

Impiego dei colombi viaggiatori alle grandi manovre russe di Kursk nel 1902 — La rivista militare russa *Voienni Sbornik* del dicembre u. s. in una relazione sulle ultime grandi manovre imperiali, svoltesi nei pressi di Kursk, reca le seguenti informazioni circa il servizio di corrispondenza con colombi viaggiatori, che in tali manovre fu sperimentato presso il partito della difesa (armata di Mosca).

Fin dal mese di maggio u s. fu impiantata una stazione di 90 colombi a Kursk, e più tardi ne fu stabilita una seconda a Diakonono, villaggio situato 15 *km* circa a s. o. di Kursk. Contemporaneamente all'addestramento dei colombi, si procedeva all'ammaestramento degli uomini: esploratori (1) di cavalleria e velocipedisti di fanteria. Per i dispacci si prepararono foglietti stampati (a madre e figlia) di carta sottile incerata, di 23 *cm* di lunghezza e di circa 7 *cm* di larghezza, portanti ciascuno le seguenti indicazioni: numero del colombo; luogo di spedizione; anno, mese, giorno, ora e minuto. I foglietti furono legati in fascicoletti di 50 foglietti ciascuno. Fogli poi di carta speciale da trasporto servivano a decalcare i dispacci spediti. Due furono i metodi adottati per attaccare i dispacci: o fissandoli ad un anello messo alla zampa del colombo, o introducendoli nel cannello di una penna d'oca (lungo 2 a 3 *cm*) fissato alla penna centrale della coda. Si osserva che tutti i dispacci trasmessi con quest'ultimo metodo pervennero a destinazione, mentre col primo sistema si ebbero varie perdite di dispacci. Per il trasporto dei colombi da parte degli esploratori di cavalleria e dei velocipedisti di fanteria, si adottarono due tipi di gabbie, da portarsi a guisa di zaino dal cavaliere o dal velocipedista, cioè uno ad un piano per due colombi e uno a due piani per 4 colombi. L'esperienza dimostrò che le gabbie a due scompartimenti sono più comode per essere trasportate, ch'esse aderiscono meglio al dorso dell'uomo, e che i colombi in esse riposti soffrono meno scosse che non nelle gabbie a uno scompartimento solo. Si riconobbe pure che, per conservare in buone condizioni i colombi, è necessario imbottire internamente le gabbie con feltro; per preservare poi tale imbottitura, essa fu rivestita con fodera di tela da vela. Il prezzo di una gabbia a 2 piani, completa, risultò di 6 rubli (circa 22 lire), quello della gabbia ad 1 piano di 5 rubli (poco più di 18 lire).

(1) Presso ogni squadrone russo vi sono 20 di questi esploratori.

Con questi mezzi, fu possibile agli uomini destinati alla trasmissione di dispacci, mediante i colombi, di seguire le pattuglie degli esploratori reggimentali di cavalleria, e frattanto i colombi conservarono la forza e la capacità di volare

Ecco le conclusioni dello studio pubblicato nel *Voienni Sbornik*:

1° L'addestramento dei giovani colombi nei nuovi colombai non presenta speciale difficoltà. Nella stazione di Kursk fu iniziato il trasporto dei giovani colombi il 28 maggio, facendoli venire da Mosca, Smolensk e Orel, e in 2 mesi e mezzo era compiuto l'addestramento degli animali per distanze fino di circa 64 *km*. Alla stazione di Diakonovo, costituita posteriormente (19 luglio) con 42 colombi mandati da Mosca, il 31 agosto, questi animali erano già ammaestrati in tutte le direzioni per distanze di 32 a 37 *km*.

2° Le perdite sofferte nelle colombaie furono considerevoli, circa il 25 %, dovute principalmente a malattie sviluppatesi negli animali, ed a smarrimenti. Durante le manovra non si ebbero perdite di colombi.

3° Le pattuglie di esploratori di cavalleria, cui erano assegnati colombi viaggiatori, marciavano ad andature alternate secondo il bisogno. Dei tre distaccamenti volanti o colonne mobili (1), costituiti dal partito di Mosca per le operazioni a tergo del partito sud, due percorsero circa 110 *km* prima di lanciare i loro colombi, i quali, ciò nonostante, in grazia della conveniente preparazione delle gabbie, si mantennero in perfetto stato di servizio (2 colombi furono lanciati soltanto il terzo giorno, dopo che il distaccamento aveva percorso 192 *km*), e gli avvisi inviati pervennero a destinazione in 3-4 ore.

4° La trasmissione dei dispacci dalle stazioni di colombi nella zona d'azione in prossimità dell'avversario è cosa molto difficile. La non conoscenza del luogo di sosta del quartier generale e dei comandi delle truppe fa sì che i dispacci ricevuti nelle colombaie non possono essere consegnati se non dopo l'arrivo dei reparti nel luogo di tappa e dopo che si sono stabilite le comunicazioni telegrafiche a tergo delle truppe, in seguito a che molte notizie pervengono in ritardo. Per evitare l'inconveniente, si propone di costituire posti volanti fra la stazione di colombi e il luogo dove trovasi il comandante generale delle truppe.

5° I distaccamenti volanti, incaricati di missioni speciali particolarmente a tergo dell'avversario, trovano nei colombi viaggiatori un mezzo prezioso pel collegamento coi reparti da cui essi furono distaccati; come

(1) Distaccamenti composti di cavalieri e di soldati di fanteria scelti, il più delle volte trasportati su carri per accelerare le marce.

appunto avvenne per i due distaccamenti mandati sulle retrovie del partito sud, i quali tennero costantemente informato delle loro mosse il quartier generale dell'armata di Mosca.

6° Gli esploratori di cavalleria destinati al trasporto ed all'impiego dei colombi s'impratichirono presto nel loro servizio, che compirono con molto impegno e grande cura, non ostante che il servizio di pattuglia fosse molto faticoso e gli uomini non ricevessero il cambio durante i quattro giorni delle manovre.

7° Tenuto conto del numero dei colombi esistenti nelle stazioni di Kursk (90 colombi) e di Diakonovo (30), il numero dei dispacci ricevuti dal quartier generale dell'armata di Mosca fu limitato, cioè soltanto di 35, ognuno trasmesso per mezzo di due colombi: furono dunque realmente impiegati in questo servizio 70 colombi; altri 24 colombi furono assegnati al comando d'un corpo d'armata (13°).

8° La velocità di trasmissione dei dispacci con colombi alle brevi distanze, fu in media di 27 a 32 *km* all'ora (benchè vi furono casi di distanze di 14 a 16 *km* percorsi da colombi in 10 minuti); ma alle grandi distanze essa non fu maggiore di 22 *km* all'ora. Con tale velocità pervennero il 18 settembre, da Kursk, i dispacci spediti all'Imperatore a Mosca, per mezzo di 5 colombi lanciati alle 10 $^1/_2$ del mattino: i due primi colombi arrivarono a Mosca alle 9 ant. del 19 settembre, avendo così percorso 535 *km* in 23 ore.

Nelle operazioni, nella zona di contatto col nemico, si ritiene utile costituire in precedenza (1 mese o 1 $^1/_2$ mese prima) colombaie in vari punti lungo la direttrice del movimento. Stazioni così disposte possono riuscire di valido ausilio alla cavalleria in avanscoperta, nel senso di risparmiare ad essa uomini e cavalli.

Le manovre di Kursk, conchiude lo scrittore russo, diedero il modo di applicare, in iscala abbastanza estesa e con buon esito, il servizio con colombi viaggiatori nelle operazioni militari in campo aperto.

La spesa per impiantare le due stazioni, per provvederle di colombi, per gli assegni agli addestratori, per la provvista delle gabbie, pel trasporto dei colombi, ecc., ascese a 4800 lire.

SVIZZERA.

Risultati delle esperienze col cannone Ehrhardt da 5 *cm* — Relativamente alle esperienze col cannone Ehrhardt da 5 *cm*, di cui abbiamo fatto cenno in questa *Rivista* (1), alcuni giornali esteri hanno ultimamente annunciato che in Isvizzera era avvenuto uno scoppio nell'anima di uno di questi cannoni, in modo da metterlo fuori servizio. La *France militaire* del 31 gennaio ha inoltre riportato la notizia che le esperienze di Thun e di Zurigo non ebbero esito soddisfacente, giacchè le granate del peso di 2 *kg*, lanciate col detto pezzo, diedero alle grandi distanze risultati assolutamente nulli, ed alle piccole distanze gli effetti furono molto inferiori a quelli che si ottengono cogli odierni shrapnels da 7 *cm*.

Dalla *Revue militaire suisse* di febbraio rileviamo invece come tali notizie siano da ritenersi per lo meno infondate, avendo il colonnello Affolter protestato energicamente nella *Zürcher Post* contro di esse, ed avendo invece assicurato che alle esperienze in parola non era accaduto alcun inconveniente, e che i risultati erano stati ottimi.

Secondo alcuni giornali tedeschi, sembrerebbe che la commissione di artiglieria, incaricata delle dette esperienze, avesse il 24 gennaio avvisato la casa Ehrhardt di non poter emettere il proprio giudizio che entro il corrente mese di febbraio.

STATI UNITI.

Abolizione della sciabola per la cavalleria? — Secondo una notizia pubblicata nell'*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine* (1° fasc., vol. 66), e tolta dall'*Army and Navy Gazette*, il ministro della guerra, in seguito al parere espresso dagli ufficiali di grado più elevato dell'esercito, avrebbe determinato di togliere la sciabola alla cavalleria, armando questa invece di un ottimo moschetto.

Il ministro avrebbe affermato che l'ultima guerra sud-africana ha dimostrato chiaramente come una cavalleria armata di sola sciabola sia poco utile in campagna, mentre che una truppa, assai mobile, provvista di un buon moschetto a lunga gittata può rendere immensi servizi.

I giorni dei combattimenti a corpo a corpo, conclude il giornale inglese, in cui la sciabola era utile, non appartengono più che al passato.

(1) Anno 1902, vol. IV, pag. 438.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

P. CATTOLICA, *capitano di vascello.* — **Trattato d'idrografia** — *Libro di testo per la R. Accademia navale.* — Genova, tip. del R. Istituto idrografico, 1902.

L'autore, comandante Cattolica, direttore dell'Istituto idrografico, noto per la sua attività scientifica a quanti si occupano di astronomia e di geodesia, ha compilato in questi ultimi tempi un libro che, a parere di chi scrive, riuscirà utile per gli studiosi e per gli osservatori.

L'opera completa sarà in tre volumi; nel primo sono trattate questioni di geodesia e di topografia più attinenti alle levate idrografiche; nel secondo saranno esposte operazioni speciali che vengono eseguite in una campagna idrografica e nel terzo i metodi classici più adatti alla misura diretta delle coordinate geografiche. Riferiremo brevemente sul primo volume, venuto in luce da poco, per far conoscere ai lettori della *Rivista* l'utilità pratica che ne viene alle scienze geografiche con la pubblicazione del comandante Cattolica.

In questo volume, dopo una mirabile sintesi delle operazioni cui si ricorre per la costruzione delle carte nautiche, l'autore espone la teoria degli strumenti più in uso per tale scopo, i metodi seguiti dalla geodesia operatoria e dalla topografia per i rilevamenti di estese regioni terrestri, ed accenna infine ai principali metodi di proiezione cartografica

con sobrietà e con chiarezza, da cui appunto scaturisce la sua piena padronanza in materia geografica. È quindi un libro che si può classificare, senza esitazione, un capolavoro di raccolta di tante utili teorie sparse qua e là in trattati speciali di astronomia, geodesia, navigazione, e di esempi numerici scelti con criterio, in base ai molti espedienti cui l'autore ha dovuto ricorrere nella sua lunga pratica di osservazione. Viene perciò colmata la lacuna finora lamentata in Italia, circa la bibliografia geografica, tecnica e scientifica.

Poichè, per ogni lavoro d'indole astronomo-geodetica, si deve ricorrere a pubblicazioni estere, come all'astronomia di Brünow eminentemente scientifica o a quella di Chauvenet improntata a criteri pratici, ma entrambi utili quasi esclusivamente al personale dei grandi osservatorî; al libro di Faye od a quello di Caspari, il primo di astronomia sferica con qualche nozione elementare non sempre esatta di geodesia e di cartografia, il secondo d'idrografia; e, per non citare tanti altri minori, all'opera di Hartner, che tratta soltanto questioni di bassa geodesia.

Il libro del comandante Cattolica dà invece la guida anche a coloro che lo consulteranno solo per gli studi topografici, epperò d'oggi innanzi non sarà più sentito dagli osservatori il bisogno di ricorrere a trattati speciali. Infatti, in detto libro i più ardui problemi sono ridotti in modo elegantissimo alla portata di tutti, senza che perciò venga a risentirne menomamente il rigore scientifico. Vantaggio questo immenso specialmente per i professionisti, che a causa delle loro occupazioni non possono seguire esattamente l'incremento continuo della scienza sulla via del progresso, ed ancora per i professori di topografia, i quali troveranno nel libro del comandante Cattolica la sintesi più accurata della materia conforme ai programmi d'insegnamento.

A suffragare questo giudizio, basta leggere il capitolo che riguarda gli istrumenti di misura. Dopo una lucida descrizione delle parti formanti uno strumento, la quale fa subito intravedere al lettore l'armonia in cui dovranno tro-

varsi queste parti all'atto della misura, sono esposti i metodi di osservazione e la maniera di applicarli caso per caso, affine di non trascurare la precisione richiesta nel risultato stesso della misura occorrente ad un dato lavoro.

L'insegnante di topografia troverà poi, nelle semplici dimostrazioni dei vari quesiti trattati, una completa armonia fra i metodi analitici e quelli geometrici, ed un potente mezzo di suggestione per adattare la soluzione generale di un problema a casi particolari, che possono scaturire nella pratica delle misure sul terreno.

ANTONIO LOPERFIDO
ingegnere.

Général **H. LANGLOIS.** — **Conséquences tactiques des progrès de l'armement. — Étude sur le terrain.** — Paris, Henri Charles Lavauzelle, 1903. (Prezzo L. 3,50).

In questa nuova, importante pubblicazione il chiaro autore dell'*Artillerie de campagne en liaison avec les autres armes*, il quale occupa ora una delle più eminenti posizioni militari in Francia, come membro del consiglio superiore di guerra ed ispettore d'armata, si è proposto principalmente di dimostrare quanto siano errate le conclusioni che, rispetto alla tattica, alcuni scrittori hanno dedotto dalla recente guerra combattutasi nell'Africa australe.

Nella introduzione egli nota che ogni progresso nell'armamento, anche per il passato, ha sempre indotto da principio a ritenere che la potenza delle nuove armi renda più difficile l'attacco e conferisca per contro considerevoli ed inopinati vantaggi alla difesa.

Questa funesta teoria, che fu già preconizzata in Francia verso il 1870 e che i Francesi, per loro sventura, misero allora in pratica, ha trovato negli ultimi tempi nuovi fautori, secondo i quali nella guerra del Transvaal le moderne armi si sarebbero rivelate talmente potenti, da rendere necessarie

radicali modificazioni nelle formazioni d'attacco, nell'impiego dei fuochi ed in generale in tutta la tattica.

È bensì vero che gli stessi Inglesi già durante la campagna, in seguito alle disfatte sofferte nel primo periodo, si decisero a modificare la condotta della guerra e ad adottare nuovi procedimenti tattici; ma non è men vero, come chiaramente apparisce dalle considerazioni del generale Langlois, e dai fatti da lui presi in esame, che le sconfitte degli Inglesi sono da attribuirsi ai loro errori, e non già all'accresciuta potenza delle armi e neppure all'impiego di una tattica fondata sull'esperienza delle guerre passate, tattica che essi non applicarono mai.

D'altra parte l'autore fa rilevare come la guerra sud-africana non possa paragonarsi ad una grande guerra europea: nè le condizioni dei belligeranti, nè i teatri delle operazioni, nè le forze poste di fronte presentano nei due casi sufficiente analogia; ond'egli giustamente conchiude che le deduzioni che si possono trarre dalla guerra anglo-boera sono forzatamente limitate e non devono imprudentemente generalizzarsi.

Ed in appoggio alle sue considerazioni, come pure per meglio far conoscere i progressi resi attuabili nel campo tattico dai perfezionamenti recentemente apportati alle armi, ed il modo in cui, secondo il suo concetto, dovrà svolgersi una battaglia offensiva, egli espone in modo particolareggiato uno studio tattico eseguito effettivamente sul terreno.

Questo studio, che fa seguito all'introduzione, costituisce la parte essenziale del libro.

Si tratta di due armate contrapposte, nella condotta di una delle quali (armata del sud) sono messi in pratica i principî che conseguono dallo studio dei fatti storici, con quelle modificazioni nell'applicazione che derivano dalle proprietà del nuovo armamento. L'altra (l'armata dell'est) invece manovra secondo le nuove teorie, che, a giudizio di alcuni scrittori, rappresenterebbero la tattica dell'avvenire e che hanno per caratteristica principale la marcia su fronti estese, in piccole colonne, allo scopo di effettuare l'avvolgimento immediato dell'avversario.

Dello svolgimento di questo esempio concreto, in cui sono messe di fronte le due opposte dottrine, non sarebbe possibile di dare, nei ristretti limiti del presente cenno, un'idea abbastanza esatta; ci accontentiamo perciò di rilevare che esso riesce assai istruttivo e serve efficacemente a chiarire i punti controversi, che concernono in particolar modo la presa di contatto e l'attacco decisivo. Soprattutto è posto in evidenza, nella condotta dell'armata del sud, come nelle diverse fasi della battaglia possano esser messi a profitto i progressi dell'armamento. A tale proposito ci sembra specialmente notevole l'impiego di piccoli distaccamenti avanzati delle tre armi (detti dall'autore *détachements de couverture*) di forza variabile a seconda dei casi, che formano una rete mobile di sicurezza (*un réseau de sûreté mobile*) intorno all'armata, coprendone la fronte e, se occorre, anche i fianchi, e che con essa si spostano. Essi hanno molteplici còmpiti: così devono dare appoggio alla cavalleria esplorante; cooperare essi stessi efficacemente all'esplorazione; prendere contatto col nemico, senza impegnarsi a fondo; guadagnar tempo, resistendo in una serie di posizioni successive; prevenire ogni tentativo di avvolgimento e facilitare l'entrata in azione delle avanguardie, mediante l'occupazione dei principali punti di appoggio.

Un simile sistema di distaccamenti avanzati fu già adoperato, in posizione difensiva, dai Tedeschi alla battaglia della Lisaine; ma l'armamento del 1870 non permetteva di dare ad esso lo sviluppo che propone il generale Langlois, nè di trarne quei risultati ch'egli se ne ripromette e che emergono dal suo pregevole studio tattico.

Da questo emerge pure che i principî ai quali deve informarsi lo svolgimento dell'azione tattica, secondo l'autore, debbono essere: la cooperazione costante di tutte le armi nella lotta, l'economia delle forze, l'accurata utilizzazione del terreno ed il razionale impiego delle riserve.

In sostanza, in questa notevolissima pubblicazione, sulla quale richiamiamo l'attenzione dei nostri lettori, il generale Langlois riesce a dimostrare luminosamente che i recenti

progressi nell'armamento non avranno, come alcuni sostengono, per conseguenza una radicale modificazione della tattica; ma che avverrà in questa soltanto una evoluzione: vale a dire i principî tattici dedotti dall'esperienza delle guerre passate rimarranno immutati e varierà sòlo la loro applicazione.

« In guerra, egli conchiude, si ricorrerà sempre, in ultima analisi, ad un atto di forza brutale, che non potrà compiersi senza gravi perdite; ma perdite non minori soffrirà la difesa, per la quale inoltre il più delle volte esse saranno inutili. I perfezionamenti nelle armi nulla hanno cangiato in tale stato di cose, che resterà, come prima, favorevole alla iniziativa, e per conseguenza all'offensiva tattica. »

α.

TOZZI e **BAZAN**, *capitani d'artiglieria.* — **L'artiglieria nella guerra campale.** — Torino, S. Lattes e C., librai-editori, 1903. (Prezzo L. 5).

Questo libro è un trattato molto completo di impiego dell'artiglieria campale, giunto veramente in buon punto oggi, mentre tante questioni son dibattute, tante soluzioni si affacciano per tanti problemi nuovi. Dobbiamo quindi grazie agli autori che hanno voluto presentare ai loro colleghi questo notevole lavoro; tanto più che non troppo numerosi sono oggi quelli che scrivono trattando dell'impiego tattico dell'artiglieria. Dopo la magistrale opera dell'Allason, poche erano infatti le pubblicazioni su tale argomento che potessimo contrapporre a quelle assai più numerose che hanno veduto la luce negli altri paesi.

Il libro comprende un'introduzione e due parti.

Nell'introduzione sono studiati i mezzi d'azione dell'artiglieria e le sue condizioni riguardo al materiale, ai cavalli, al terreno; sono insomma riuniti gli elementi tecnici, che devono servire alla soluzione dei problemi tattici.

Nella prima parte è studiato l'impiego dell'artiglieria con-

siderata per sè sola, nella sua propria tattica, nel modo con cui esplica la sua azione nel combattimento.

Nella seconda parte si esamina l'azione dell'artiglieria in unione alle altre armi.

Non possiamo seguire gli autori nello svolgimento delle molteplici questioni che essi trattano, ma ci restringeremo piuttosto ad accennare i caratteri generali del libro.

Esso forma, lo abbiamo detto in principio, un trattato completo; non sapremmo trovarvi nessuna lacuna, non sapremmo dire quale delle numerose questioni che oggi si agitano sia stata trascurata. Tutto quello che riguarda l'impiego dell'artiglieria campale vi è esposto con ordine e con chiarezza, vi è studiato con diligenza ed amore, oltre che con competenza singolare; sui vari argomenti sono state riportate le opinioni dei più reputati maestri; quando gli autori esprimono poi le opinioni proprie, esse sono improntate ad una notevole giustezza di vedute, ad un retto criterio militare.

In mezzo ai progressi tecnici, che oggi secondo alcuni dovrebbero portare a completi rivolgimenti tattici, gli autori non si sono lasciati trasportare dal soverchio desiderio di novità; ma non sono nemmeno rimasti per preconcetto attaccati all'antico; essi hanno accolto quanto di meglio stabilito e accertato si trova nelle nuove teorie, talchè nel libro spira un soffio di modernità bene intesa.

Non certo per muovere un appunto a questo lavoro, ma per indicare ciò che ne forma la fisonomia ed anche il pregio speciale, vorremmo accennare che, a nostro avviso, il libro dei capitani Tozzi e Bazan sembra principalmente scritto a scopo didattico.

Degli autori uno è stato, l'altro è ora insegnante alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, ed il loro libro, quantunque ciò non sia accennato nel frontespizio, nè altrove, sembra rivolto ai giovani ufficiali di quell'istituto. Ciò risulta in primo luogo dall'ordine, dall'economia generale del lavoro: in esso come si è detto, nulla è tralasciato di ciò che si riferisce all'impiego dell'arma; ma le diverse questioni sono

studiate in modo più sintetico che analitico, non sono, dobbiamo accennarlo, discusse particolarmente ed a fondo, come forse sarebbe stato di frequente possibile. Un altro indizio del carattere del libro si ha nell'oggettività assoluta che gli autori han sempre mantenuto; essi infatti han cercato di dare (e vi son riusciti) una giusta idea delle questioni oggi discusse, hanno riportato con cura le opinioni altrui, astenendosi però in generale dal sostenere indirizzi o vedute personali.

Ciò peraltro, lo ripetiamo, non costituisce punto un difetto, ma un carattere speciale del libro; il quale del resto non è atto solamente per scopo didattico, ma è sempre un lavoro in sommo grado utile e pregevole, per ogni ufficiale dell'arma. Esso riassume le condizioni nelle quali oggi l'artiglieria si presenterebbe sul campo di battaglia, compendia e riunisce dati ed insegnamenti d'importanza essenziale, traccia le linee generali entro le quali l'ufficiale d'artiglieria da campagna deve lavorare, per approfondire la sua cultura tattica.

Auguriamo dunque che il libro dei capitani Tozzi e Bazan sia largamente conosciuto e diffuso fra tutti gli ufficiali, tanto che presto se ne debba fare una seconda edizione. In questo caso, consiglieremmo agli autori di essere meno parchi nel riportare esempi storici e d'illustrarli più frequentemente con schizzi.

P

Almanach für die K. und K. Kriegs-Marine, 1903. — (*Almanacco per la imperiale e regia marina austriaca, 1903*). — Vienna, libreria Gerold e comp.

È pervenuta alla nostra *Rivista* la 23ª annata (anno 1903) dell'importante almanacco per la marina austriaca, compilato dalla redazione delle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*.

L'almanacco di circa 600 pagine contiene, come di consueto, gran copia di dati, fra i quali hanno speciale importanza per gli artiglieri quelli della parte III, riferentisi alle bocche da fuoco con cui sono armate le navi dei diversi Stati, come pure alle artiglierie ed alle metragliatrici costruite dagli stabilimenti industriali di Vickers Sons and Maxim, Krupp, Skoda, Armstrong, Nordenfelt e di altre ditte.

Particolarmente notevole per noi è anche la parte IV, nella quale sono enumerate le navi da guerra delle varie nazioni, con i dati riflettenti la loro costruzione ed il loro armamento; vi sono aggiunti 175 disegni schematici dei principali tipi di navi di ciascuna flotta.

Questa pubblicazione, per la diligenza con cui è redatta e tenuta annualmente al corrente, per l'esattezza e la copiosità dei dati, costituisce un prezioso aiuto per chi deve occuparsi delle navi o del loro armamento; la consigliamo perciò a tutti quegli ufficiali che dovessero abbisognare di tali dati per i loro studi.

m.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*** HUMBERT. **Cours d'analyse professé à l'École Polytechnique.** Tome 1r. **Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

*** BOREL. **Leçons sur les fonctions meromorphes professé au Collège de France. Recueillies et rédigées par Ludovic Zoretti.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

*** POINCARÉ. **Figures d'équilibre d'une masse fluide. Leçons professées à la Sorbonne en 1900. Rédigées par L. Dreyfus.** — Paris, C. Naud, 1903.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

*** MYSZKOWSKI. **Cryptographie indéchiffrable basée sur de nouvelles combinaison rationnelles.** — Paris, Société française d'imprimerie et de librairie, 1902.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*** PELLINI. **Le fortificazioni di Novara.** — Novara, 1902. Prezzo: L. 1,50.

*** GIACOSA. **I Castelli Valdostani.** Con 29 vignette da fotografie originali. — Milano, 1903. Prezzo: L. 4.

*** BERNABÉ. **Le Prétoire de Pilate et la Forteresse Antonio,** avec 32 illustrations e photogravure dans le texte et hors texte. — Paris, 1902. Prezzo: L. 4,50.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* BLANC. **Chemins de fer.** Agenda Dunod, à 2 fr. 50, 25e édition, 1903. — Paris, V.ve Ch. Dunod.

* **Construction. I. Généralités. Revue par A. Debauve. II. Construction du batiment par E. Aucamus.** Agenda Dunod, à 2 fr. 50. 25e édition revue et augmentée, 1903. — Paris, V.ve Ch. Dunod.

** **Association internationale pour l'essais des matériaux de construction. Sezione italiana. Agglomeranti idraulici.** Pubblicazioni per la Commissione 22. — Casale, C. Cassone, 1902.

* MASCELLIS. **Appunti e quesiti di costruzione e di estimo.** 2a edizione. — Torino, Camilla e Bertolero, 1902. Prezzo: L. 3.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* WILKE e PAGLIANI. **L'elettricità, sua produzione e sue applicazioni nelle scienze, nelle arti e nell'industria.** Prima traduzione italiana riveduta ed ampliata col concorso di distinti tecnici italiani. Divisa in sei parti e tre volumi. — Torino, Unione Tipografico Editrice, 1897-1898.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* BERTOLDO. **I diagrammi entropici delle motrici a vapore.** — Torino, Roux e Viarengo, 1902.

* **L'électricité á l'Exposition de 1900.** 7me fascicule. **Les moteurs électriques et leurs applications par E. Hospitalier.** 3me fascicule. **Générateurs d'énergie électrique par J. A. Montpellier.** — Paris, V.ve Ch. Dunod. 1902.

* **R. Scuola d'applicazione per gl'ingegneri in Napoli. Corso speciale di elettrotecnica.** Sunto delle lezioni del prof. Luigi Lombardi. Parte I. **Produzione dell'energia elettrica.** Parte II. **Utilizzazione dell'energia elettrica.** Anno 1901-902. — Torino, Salussolia, 1902: L. 50.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

** **Dati relativi al materiale ed all'ordinamento dell'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna e delle batterie campali pesanti di varie potenze europee.** — Roma, laboratorio fotolitografico del Ministero della guerra, 1903. Prezzo: Centesimi 50.

Storia ed arte militare.

** MARINELLI. **I Castelli di Verona.** — Venezia, Visentini cav. Federico, 1902.

** SPACCAMELA. **Attacco e difesa di posizioni rafforzate.** — Roma, Enrico Voghera, 1903.

** CECCHI. **La tattica dello spazio. Argomentazione avvalorata da qualche esempio tratto dalla guerra anglo-boera.** — Castellammare, stabilimento tipografico Elzeviriano, 1902.

** MARINELLI. **Ricordi. Pagine militari.** — Ravenna, tip. lit. Ravegnana, 1902. Prezzo: Cent. 40.

** BERTOTTI. **Onorate la memoria del Re Vittorio Emanuele II nel XXV anniversario della sua morte, 9 gennaio 1903.** — Roma, Casa Editrice Italiana, 1903.

** FOURNIER. **La guerre sud-africaine.** Tome 2e. **Les échecs des Anglais: Stomberg, Maggersfontein, Colenso, Spion-Kop, Vaal-Krantz: Siège et délivrance de Ladysmit.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1902.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

* **Règlement provisoire du 18 novembre 1902 sur l'instruction du tir de l'infanterie.** — Paris, Charles-Lavauzelle.

* **Règlement sur l'instruction des troupes de chemins de fer (3 janvier 1902).** — Paris, Charles-Lavauzelle.

* ZWENGER. **Neues Handbuch für den Unterricht und die Ausbildung der Einjährig-Freiwilligen der Feldartillerie (Kanonen und Haubitzbatterien) zugleich zum Gebrauche für Fahnenjunker, Fähnriche und jüngere Offiziere.** — Berlin, Vossische Buchhandlung, 1903.

* PENNELLA. **Studio comparativo fra i regolamenti di servizio in guerra in Francia, Austria-Ungheria, Italia, Germania e Russia.** Volumi due. — Roma, Casa editrice Italiana, 1903. Prezzo: L. 4.

Marina.

* **Die Flotten der Welt.** — Boll. u. Pickardt, Verlagsbuchhandlung, Berlin.

* DE CHASSELOUP-LAUBAT. **Les marines de guerre modernes.** — Paris, V.ve Ch. Dunod, 1903. Prix: 15 fr.

Miscellanea.

* **Terminologia geografica.** Raccolta di vocaboli di geografia e scienze affini per uso degli studi di geografia generale e militare. — Torino, Unione Tipografico-Editrice, 1902.

** NAVARRA CONTRERAS. **Manual práctico de higiene militar.** — Barcelona, *Revista Cientifico Militar*, 1902.

* **Calendario del R. Osservatorio di Napoli per l'anno 1903.** — Napoli, Pierro e Veraldi, 1903.

* **Manuel du service des pensions (Lois et Réglements). Suivi de l'instruction pour son application.** Édition mise a jour jusqu'au 3 juillet 1902. — Paris, Charles-Lavauzelle.

** **Lo stato attuale dell'unificazione internazionale dei metodi di prova dei materiali da costruzione con speciale riguardo ai cementi idraulici.** — Bologna, Società Tipografica, 1902.

** **Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.** Serie iniziata per ordine della S. di N. S. Papa Leone XIII. Vol. XIX dedicato al Giubileo pontificale di S. S. — Roma, Filippo Cuggiani, 1902.

** **Atti e memorie della R. Accademia di scienze lettere ed arti in Padova.** Anno CCCLXI. Nuova Serie. Vol. XVIII. — Padova, G. B. Randi, 1902.

** **Società Reale di Napoli. Atti della Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche.** Serie XI. — Napoli, tipografia della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche, 1902. Prezzo L. 25.

** BOTTARI. **La Cassa nazionale di previdenza per l'invalidità e la vecchiaia degli operai. Parole rivolte ai soldati.** — Casale, Tipografia operaia, 1902.

** GIPPY. **La questione urgente. Il problema dei quadri nel R. esercito italiano.** Roma, Casa Editrice Italiana, 1902. Prezzo: L. 2.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Il materiale delle batterie a cavallo. (*Belgique militaire*, 18 genn.).

De Vallière. Gli obici da campagna Krupp con affusto a deformazione. (*Revue militaire suisse*, genn.).

Feyler. Opinioni italiane sulla questione del cannone a tiro rapido. (*Id.*, id.).

Pesseaud. L'artiglieria all'esposizione di Düsseldorf. (*Revue d'artillerie*, genn.).

Il telemetro inglese Forbes. (*Scientific American*, 10 genn.).

Intorno alla questione dell'artiglieria campale con corazzatura. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 22 genn.).

Wangemann. Le recentissime idee sullo sviluppo ulteriore del moderno pezzo da campagna. (*Militär-Zeitung*, 24 genn.).

Schweeger. Il cannone da costa da 30,5 *cm* *L*/40 sistema Krupp. (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artill. u. Geniewesens*, 1° fasc.).

Korrodi. Cannocchiale per il puntamento ed alzo a cannocchiale di recentissima costruzione. (*Id.*, id.).

Artiglieria da campagna con scudi oppure senza scudi? (*Neue militär. Blätter*, 24 e 31 genn.).

Nuovo armamento dell'artiglieria campale. (*Allgem. schweizerische Militärzeitung*, 24 genn.).

Il cannone da 5 *cm*. (*Schweizerische militärische Blätter*, genn.).

Intorno alla questione del cannone campale. (*Id.*, id.).

Nuovi cannoni? (opuscolo del generale v. Alten). (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 2° fasc.).

Munizioni. Esplosivi.

de Hemptinne. L'influenza della pressione sulla propagazione dell'esplosione nei gas. (*Bulletin classe des sciences*, n. 11, 1902).

Hagron. Rapporto sulle polveri e sugli esplosivi. (Commissione militare dell'esposizione universale di Parigi del 1900). (*Mémorial des poudres et salpêtres*, vol. XI, fasc. 2°).

Ames. La granitura della polvere senza fumo per cannoni. (*Notes on the construction of ordnance*, n. 85).

Armi portatili.

De Lossada Canterac. Le mitragliatrici. (*Memorial de artilleria*, dic. 1902).

Le mitragliatrici in Germania ed in Isvizzera. (*Militär-Wochenblatt*, 21 genn.).

Esperienze di tiro.
Balistica. Matematiche.

Vallier. Sulla legge delle pressioni nelle bocche da fuoco (terza nota).
(*Mémorial d s poudres et salpêtres*, vol. XI, fasc. 2°).

Durutti. Considerazioni sopra un'applicazione delle formule di balistica interna.
(*Revue de l'armée belge*, dic. 1902).

Rowan. Grafico degli scostamenti pei cannoni da costa.
(*Journal U. S. art*, dic. 1902).

Esperienze col nuovo cannone da 16 pollici degli Stati Uniti
(*Scien ific American*, 31 genn.).

Siegl v. Siegwills. Intorno agli apparecchi balistici. Determinazione delle tensioni del gas. (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artill.-u. Geniewesens*, 1° fasc.).

Bernatsky. Celerità di tiro ed efficacia del tiro). (*Organ. d militär-wissenschafll. Vereine*, 66° vol., 1° fasc.).

I fenomeni del suono nelle armi da fuoco a grandi velocità iniziali.
(*Militär-Wochenblatt*, 14 febb.).

Neesen. Determinazione fotografica della velocità restante e della velocità di rotazione dei proietti al termine della traiettoria.
(*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 2° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Natale. Il telefono senza intermediari negli usi civili e militari.
(*Il Politecnico*, dic. 1902 e seg.).

Magrini. Le moderne areonavi.
(*La Rivista tecnica*, genn. e seg.).

Fajardo. Un'ascensione areostatica libera eseguita il 25 ottobre 1902 in Spagna.
(*Memorial de ingenieros del ejército* genn.).

v. Kranilovic-Erzetassin. Le strade ferrate nella Turchia asiatica. (*Militärische Zeitschrift*, 1° fasc., febb.).

Gli automobili nelle colonne dei corpi d'armati. (*Id.*, id.).

Nathan. Il servizio di comunicazione presso i principali eserciti europei.
(*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 2° fasc.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Kovarik. Il forte moderno.
(*Schweizerische militärische Blätter* genn.).

Costruzioni militari e civili Ponti e strade.

Astuni. Il riscaldamento delle abitazioni.
(*Bollett. coll. ingeg. arch. di Napoli*, 15 gennaio).

La 1ª esposizione internazionale d'arte decorativa moderna di Torino, 1902.
(*L'ingegneria sanitaria*, dic. 1902).

Christophe. Il calcestruzzo di cemento all'esposizione regionale di Düsseldorf del 1902. (*Nouvelles annales de la construction*, genn. e seg.).

Morel. Nuovo procedimento per la fabbricazione del cemento Portland artificiale.
(*Cosmos*, 14 febb.).

Howard. Le prove militari dei cementi idraulici.
(*Journal milit. Serv. Inst.*, genn.).

Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.

Collins. Analisi dei vari sistemi di telegrafia senza fili.
(*L'industria*, 8 e 15 febb.)

Bonacossa. Sull'industria del ferro in Italia.
(*La rivista tecnica*, genn.).

Sulle prove alla piegatura dei fili.
(*Id.*, id.).

Dolezalek e Ebeling. Sulla telefonia a grande distanza secondo il sistema Pupin.
(*L'éclairage électrique*, 31 genn.).

Noguier. Un nuovo tacheometro autoriduttore. (*Cosmos*, 14 febb.).

La produzione diretta dell'energia elettrica per mezzo del carbone.
(*Revista tecnològico indust.* dic. 1902).

Huber. La lampada ad osmio del dottore Auer di Welsbach.
(*Electro-Techniker*, 15 genn.).

La elettrotecnica all'esposizione di Düsseldorf (fine). (*Id.*, id.)

La lampada ad arco Regina. (*Id.*, id.).

Il tipografo elettrico. (*Id.*, id.).

Kosmiúski. La nuova aereonave inglese Barton.
(*Organ. d. militär-wissens. Vereine*, vol. 66°, fasc. 1°).

Apparecchi elastici per la trazione animale.
(*Schweizerische militärische Blätter*, genn.).

Swartz. La cavalleria di fronte all'artiglieria (*Revue armée belge*, dic. e seg. 1902).

De La Llave y García. L'assedio di Barcellona nel 1713-1714. (*Memorial de ingenieros del ejército*, genn. e seg.).

v. Zanthier. Circa la battaglia di Wörth.
(*Militär-Wochenblatt*, 21 gennaio).

Il combattimento moderno.
(*Umschau*, 31 genn.).

v Caemmerer. Intorno alla questione della tattica della fanteria.
(*Militär-Wochenblatt*, 27 e 31 genn.).

Keim. Storia militare e tattica della fanteria.
(*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, febb.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Guicciardi. Dell'impiego dell'artiglieria a cavallo in unione alla cavalleria.
(*Rivista di cavalleria*, febb.).

Trébia. La riorganizzazione dell'artiglieria da campagna belga.
(*Revue de l'armée belge*, dic. 1902).

Van Berchem. Note sull'artiglieria nella guerra sud-africana.
(*Revue militaire suisse*, genn. e seg.).

L'organizzazione delle truppe del genio in Austria-Ungheria. (*Memorial de ingenieros del ejército*, genn. e seg.).

Whistler. La tattica della condotta del fuoco delle batterie da costa
(*Journal U. S. art.*, dic. 1902).

Cenni sulla scelta e sulla preparazione di posizioni per le batterie dell'artiglieria pesante. (*Militär-Zeitung*, 31 genn.).

Goglia. Il servizio d'esplorazione per l'artiglieria secondo lo Smekal. (Bibliografia).
(*Organ. d. militär-wissenschaft. Vereine*, 66° vol., 1° fasc.).

Storia ed arte militare.

Bargilli. Intorno all'assedio di Siena (1554-55). (*Rivista militare italiana*, genn.).

Perchè Napoleone andò sul «Bellerofonte»?
(*Rivista di fanteria*, genn.).
(*Id.*, id.).

Istituti, regolamenti, istruzioni, manovre.

Progetto di regolamento di manovra pei gruppi di mitragliatrici in Germania.
(*Revue militaire universelle*, genn. e seg.).

Michel. Il nuovo regolamento di manovra per la fanteria francese. (*Revue du cercle militaire*, 24 genn. e seg.).

Le manovre imperiali tedesche nel 1902.
(*Revue militaire suisse*, genn.).

Brongniart. Il manuale di tiro dell'artiglieria da campagna russa.
(*Revue d'artillerie*, genn.).

Wagner. Le manovre a Fort Riley.
(*Journal milit. Serv. Inst.*, genn.).

Eminger. Posti d'osservazione nei ripari per la fanteria (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artillerie u. Geniewesens*, 1° fasc.).

Intorno alla tattica della cavalleria.
(*Militär-Wochenblatt*, 11 febb.).

Braun. Le levate topografiche in Germania.
(*Neue militärische Blätter*, 7 febb.).

Spiess I principi fondamentali della nuova istruzione per la fanteria.
(*Militärische Zeitschrift*, 2° fasc., febb.).

La nuova istruzione provvisoria sul tiro per la fanteria francese.
(*Allgem. schweizer. Militärz.*, 14 febb.).

Immanuel. La condotta del fuoco della nuova artiglieria da campagna francese sotto l'aspetto tecnico e tattico.
(*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 2° fasc.).

Marina.

Pesci. Sul calcolo relativo alle rette d'altezza secondo il metodo di Marco Saint Hilaire. (*Rivista marittima*, genn.).

Grifoni. Magellano ha circumnavigato la terra? (*Id*, id.).

Jack la Bolina. La pesca e la coltivazione delle acque marine. (*Id.*, id.).

Como. Il porto d'Anzio. (*Id.*, id.).

La flotta sottomarina americana e francese. (*Neue militärische Blätter*, 17 genn.).

Wassmundt. I progressi nello sviluppo delle corazze e dei cannoni per le navi nell'anno 1901. (*Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens*, vol. 31°, n. 2).

Fassel. Studio sintetico sui battelli sottomarini. (*Id.*, id.).

v. Koudelka. Progetto per perfezionare i segnali per la nebbia. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Rossotti. L'istruzione morale in rapporto all'educazione militare del nostro soldato. (*Rivista militare italiana*, genn.).

Natale. Il segreto militare. (*Id.*, id. e seg.).

L'originalità nelle forme dell'ordinamento militare. (*Rivista di fanteria*, genn.).

Sull'istruzione pratica dei fanti (contin.). (*Id.*, id.).

Intorno al duello. (*Rivista di fanteria*, genn.).

Traguardo. L'eterna questione (a proposito di *Cavalieri e di Dragoni*). (*Rivista di cavalleria*, febb.).

Nasi. La poesia dell'arma bianca. (*Id.*, id.).

Lunghi. In campagna. (*Id.*, id. e seg.).

Lupinacci. Attraverso il mondo ippico. (*Id.*, id.).

Picard. La cavalleria e la telegrafia militare. (*Revue de cavalerie*, genn. e seg.).

Rogalla v. Bieberstein. Importanza politica e strategica del Marocco. (*Ueberall*, 3ª ann., fasc. 17°).

Habrecht. La nuova uniforme per l'esercito degli Stati Uniti. (*Militär-Zeitung*, 24 genn.).

Le officine Skoda di Pilsen. (*Mitteil. über Gegenstande d. Artill.- und Genie-Wesens*, 1° fasc.).

L'esercito del Marocco. (*Allgemeine schweizerische Militärzeit.* 31 genn.)

Il nuovo ordinamento della cavalleria francese. (*Neue militärische Blätter*, 7 febb.).

Il nuovo bilancio della guerra francese. (*Allgemeine. schweizerische Militärzeitung*, 14 febb.).

La cavalleria francese nell'anno 1902. (*Militär-Wochenblatt*, 14 febb.).

Kirchgessner. Una visita al campo di battaglia di Sédan. (*Id.*, id.).

Rogalla v. Bieberstein. Perfezionamento nel servizio sanitario in guerra nei grandi eserciti. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 1° fasc.).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO E FEBBRAIO-MARZO 1903)

Il piano dell'assedio di Casale del 1695 (con 1 tav.) (**Rocchi**, *colonnello del genio*) . . . . . *Pag.* 5

La tattica e le metragliatrici nelle pianure fortemente coperte (**Bollati**, *tenente d'artiglieria*) . . . . . » 12

La ripartizione più economica delle travi maestre nella costruzione dei solai di legno (con 2 fig.) (**Levi**, *tenente del genio*) » 24

L'alluminotermia (con 1 tav.) (**Peretti**, *maggiore*) . . . . . » 46

Apparato ricevitore per telegrafia senza fili (con 8 fig.) (**Giampietro**, *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 76

Gli attacchi per il carreggio di mobilitazione (**Lanzoni**, *maggiore d'artiglieria*) . . . . . » 89

Frazionamento dell'artiglieria da campagna a tiro rapido in piccole unità (**Mascaretti**, *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 93

Artiglieria e fanteria nella battaglia offensiva (**Casella**, *maggiore d'artiglieria*) . . . . . » 153

L'istruzione militare delle reclute (**Traniello**, *maggiore del genio*) » 179

Accenni all'impiego della granata-torpedine nella guerra campale (**Guarducci**, *tenente colonnello d'artiglieria*) . . . . » 207

Acciaio per proietti (**Rubadi**, *maggiore d'artiglieria*) . . . . » 232

MISCELLANEA.

Norme per le esercitazioni di combattimento con reparti delle tre armi e col concorso dell'artiglieria pesante dell'esercito campale (*g*) . . . . . *Pag.* 101
La questione dell'obice da campagna in Germania (*g*) . . . . . » 107
La costruzione delle batterie in Germania ed in Austria (con 2 tav.) (A) . » 116
Le mitragliatrici in Germania ed in Isvizzera (*g*) . . . . . » 253
Le barche metalliche negli equipaggi da ponte francesi (A) . . . . . » 257
Il freno idropneumatico del cannone da campagna francese (con 1 fig.) (*m*) » 262
Un sistema di costruzioni smontabili (con 1 tav.) (A) . . . . . » 263

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Le fortificazioni costiere . . . . . *Pag.* 129
Circa i nuovi cannoni . . . . . » 130
Adozione di cariche minori pei mortai da 15 *cm* e pei cannoni da 18 *cm* d'assedio . . . . . » 130
Passaggio di ostacoli da parte dell'artiglieria . . . . . » 130
Servizio areostatico militare . . . . . » 131
L'impiego del tiro a raffiche secondo uno scrittore militare austriaco . . » 264
Il nuovo cannone da campagna . . . . . » 264
Circa gli scudi dell'artiglieria da campagna . . . . . » 265

Belgio:

La questione del materiale dell'artiglieria da campagna . . . . . » 131
La nuova organizzazione dell'esercito . . . . . » 132
Il materiale per le batterie a cavallo . . . . . » 266

Danimarca:

Adozione di una mitragliatrice portatile . . . . . » 133

Francia:

Nuovo pallone dirigibile . . . . . » 134
Denominazione delle varie specie di macchine areonautiche . . . . . » 267
Valori assoluti degli elementi magnetici al 1° gennaio 1903 . . . . . » 267

Germania:

La questione del materiale da campagna . . . . . » 135
Formazioni di nuove unità ed istituzione di una scuola superiore tecnico-militare . . . . . » 137
Circa le questioni dell'affusto a deformazione e degli scudi . . . . . » 268
Organizzazione dell'artiglieria pesante . . . . . » 269
Circa il nuovo armamento dell'artiglieria campale . . . . . » 270
La trasformazione del materiale dell'artiglieria da campagna. . . . . » 270
Le piazze forti tedesche . . . . . » 271
Dotazione di petardi per la cavalleria . . . . . » 271
Radiazione di alcune opere di fortificazione . . . . . » 271

Inghilterra:

Le armi bianche e le pistole nella guerra anglo boera . . . . . » 137
Prove con locomotive stradali per l'artiglieria d'assedio . . . . . » 272

Italia:

Riunione di tecnici italiani a Bologna . . . . . » 272

Marocco:

Forza dell'artiglieria . . . . . » 274

Portogallo:

Nuovo ordinamento del genio e dell'artiglieria . . . . . » 275

Russia:

Batterie di metragliatrici . . . . . *Pag.* 276
Nuovo regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna . . . . . » 276
Impiego dei colombi viaggiatori alle grandi manovre russe di Kursk nel 1902 » 277

Stati Uniti:

Informazioni sull'esercito e sulla marina . . . . . » 138
Materiale d'artiglieria . . . . . » 140
Abolizione della sciabola per la cavalleria? . . . . . » 280

Svezia:

Scoppio di un obice . . . . . » 140

Svizzera:

Circa le fortificazioni del S. Gottardo . . . . . » 140
Risultati delle esperienze col cannone Ehrhardt da 5 *cm* . . . . . » 280

Stati diversi:

Le nuove mitragliatrici dall'anno 1900 in poi . . . . . » 142
L'impiego dell'acido picrico colla vaselina . . . . . » 143
Esperienze sulla resistenza alla trazione . . . . . » 143
Alcune artiglierie moderne. . . . . » 143

BIBLIOGRAFIA.

E. Bertotti, *tenente colonnello di stato maggiore.* — Onorate la memoria del Re Vittorio Emanuele II nel XXV anniversario della sua morte. . . . . *Pag.* 145

P. Cattolica, *capitano di vascello.* — Trattato d'idrografia. Libro di testo per la R. Accademia navale . . . . . » 281

General H. Langlois. — Conséquences tactiques des progrès de l'armement. — Étude sur le terrain. . . . . » 283

Tozzi e Bazan, *capitani d' artiglieria.* — L' artiglieria nella guerra campale . . . . . » 286

Almanach für die K. und K Kriegs-Marine, 1903. — (Almanacco per la imperiale e regia marina austriaca, 1903) . . » 288

Bollettino bibliografico tecnico-militare . . . . . » 146, 290

Indice delle materie contenute nel I volume. . . . . » 297